

MARKUS LAINE
MIKKO POUTANEN

Koulu- ja linja-autokuljetusten tasoristeysturvallisuus

RATAOSA TOIJALA–TURKU



Markus Laine, Mikko Poutanen

Koulu- ja linja-autokuljetusten tasoristeysturvallisuus

Rataosa Toijala–Turku

Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 55 /2013

Kannen kuva: Markus Laine, Ramboll Finland Oy

Verkkojulkaisu pdf (www.liikennevirasto.fi)

ISSN-L 1798-6656

ISSN 1798-6664

ISBN 978-952-255-382-9

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 0295 34 3000

Markus Laine, Mikko Poutanen: Koulu- ja linja-autokuljetusten tasoristeysturvallisuus, rata-osa Toijala–Turku. Liikennevirasto, Väylätekniikkaosasto. Helsinki 2013. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 55/2013. 34 sivua ja 6 liitettä. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-255-382-9.

Avainsanat: tasoristeykset, liikenneturvallisuus, liikenneonnettomuudet, koululaiskuljetus, linja-autoliikenne

Tiivistelmä

Työn tarkoituksena oli kartoittaa rataosan Toijala–Turku tasoristeykset, joista kulkee koulukuljetuksia tai linja-autoliikennettä. Lisäksi tarkoituksena oli esittää tasoristeysturvallisuutta parantavia toimenpidesuosituksia kuljetusten reiteille ja tasoristeyksille sekä ehdottaa muita parannuksia, mikäli tutkimuksen aikana koulukuljetuksissa ilmenisi puutteita. Rataosa Toijala–Turku valittiin tutkimusalueeksi, koska radalla on vilkas junaliikenne mutta silti vielä paljon tasoristeyksiä jäljellä. Radalla on myös tapahtunut paljon tasoristeysonnettomuuksia suhteessa koko maan keskiarvoon.

Tutkimusalueen kuntien koulukuljetuksista vastaavilta henkilöiltä kysyttiin kunnan koulukuljetuksista internet-kyselyn avulla. Turun ja Loimaan kaupungeista ei saatu tietoja koskien koulukuljetuksia tai koulukuljetusyrittäjiä. Koulukuljetus- ja linja-autoyrittäjiltä kysyttiin tietoja koulukuljetusten käyttämisestä tasoristeyksistä haastatteluin ja kyselyin. Tutkimusalueelta saatiin tietoon 21 linja-auto- ja koulukuljetusyrittästä. Vastaukset kyselyyn saatiin 19 yrityksestä kokonaisvastausprosentin ollessa 90 %. Koulukuljetusyrittäjistä kaikki vastasivat kyselyyn, linja-autoyritysten osalta vastausprosentti oli 80 %.

Linja-autoliikennettä tai koulukuljetuksia kulkee rataosan Toijala–Turku 52 tasoristeyksestä 27:ssä. Koulukuljetuksia kulkee 24 tasoristeyksen kautta. Tasoristeyksistä viidessä ei ollut varoituslaitetta. Koulukuljetusyrittäjät arvioivat vaaralliseksi seitsemän tasoristeystä. Nämä ovat Karirinne, Matku, Apilasuo, Välimäki, Kytömaa, Alhonketo ja Kyrö. Matku ja Kyrö ovat ainoat vaaralliseksi arvioidut tasoristeykset, jotka on varustettu varoituslaitteella. Rataosan kaikki varoituslaitteettomat tasoristeykset arvioitiin vaarallisiksi. Linja-autoliikennettä kulkee 11 tasoristeyksen kautta, jotka kaikki on varustettu varoituslaitteella. Tasoristeyksistä yksi, Urjalantie, arvioitiin vaaralliseksi.

Tasoristeysten turvallisuus selvitettiin aikaisempien tutkimusten perusteella sekä maastoinventoinnein. Tarva LC-ohjelman avulla selvitettiin jokaisen tutkimuksessa esiin nousseen tasoristeyksen onnettomuusennuste. Turvallisuustietojen, haastattelujen ja kyselyjen perusteella annettiin toimenpidesuosituksia koulu- ja linja-autokuljetusten tasoristeysturvallisuuden parantamiseksi. Koulukuljetukset ehdotettiin siirrettäväksi pois kahdesta tasoristeyksestä. Nämä tasoristeykset ovat Välimäki ja Kytömaa. Lisäksi Alhonkedon tasoristeyksestä koulukuljetukset suositeltiin siirrettäväksi pois, mikäli tasoristeyksen kiertäminen ei pidennä koulukuljetusreittejä kohtuuttomasti. Kaikki viisi koulukoulukuljetusten käyttämää varoituslaitteetonta tasoristeystä suositeltiin joko varustamaan varoituslaitteella tai poistamaan rakentamalla tieyhteydet viereisiin tasoristeyksiin. Tutkimuksessa annettiin myös pienempiä suosituksia turvallisuuden parantamiseksi, kuten STOP-merkkien asennus Apilasuo- ja Välimäen tasoristeyksiin sekä näkemien parantaminen useassa tasoristeyksessä. Varoituslaitteella varustetuista tasoristeyksistä kaksi, Kyrö ja Tampereentie, suositeltiin korvattavaksi eritasoratkaisuilla.

Tutkimuksessa suositeltiin Onnettomuustutkintakeskuksen suosituksen mukaisesti, että varoituslaitteettomia tasoristeyksiä tulisi välttää koulukuljetuksissa. Tutkimusalueella tämä on käytännössä mahdollista vain Urjalassa ja Loimaalla, joista Urjala on jo kieltänyt varoituslaitteettomien tasoristeysten käytön. Tutkimuksessa suositeltiin myös, että koulukuljetusyrittäjiä tulisi kouluttaa ja informoida tasoristeyksiin ja niiden ylitykseen liittyen. Myös ajantasaisen julkisen tasoristeystietokannan perustamista suositeltiin, jotta ajantasainen tieto tasoristeyksistä olisi koulukuljetuksista päättävien ja niitä suunnittelevien saatavilla.

Markus Laine, Mikko Poutanen: Skol- och busstransporternas säkerhet vid plankorsningar, bana Toijala–Åbo. Trafikverket, Infrastrukturteknik. Helsingfors 2013. Trafikverkets undersökningar och utredningar 55/2013. 34 sidor och 6 bilagor. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-255-382-9.

Nyckelord: plankorsningar, trafiksäkerhet, trafikolyckor, skolskjuts, busstrafik

Sammanfattning

Syftet med arbetet var att kartlägga de plankorsningarna på Toijala–Åbo banavsnittet som används av skolskjutsar eller busstrafik. Dessutom var syftet att presentera åtgärdsförslag för att förbättra säkerheten vid plankorsningarna och på skjutsrutterna, samt att presentera övriga förbättringar, ifall det skulle komma fram brister i skolskjutsarna under arbetet. Banavsnittet Toijala–Åbo valdes som undersökningsområde eftersom banavsnittet är livligt trafikerad och har ännu kvar många plankorsningar. På banavsnittet har det även skett många plankorsningsolyckor i förhållande till hela landets medeltal.

Information om kommunernas skolskjutsar samlades genom en internät-enkät, som riktades till de personer som ansvarade för skolskjutsarna i kommunerna. Från Åbo och Loimaa fick man ingen information gällande skolskjutsar eller skolskjutsföretagare. Av skolskjuts- och bussföretagen samlades information om vilka plankorsningar skolskjutsarna använder via enkäter och intervjuer. Till arbetet fick man information om 21 buss- och skolskjutsföretag i området. På enkäten svarade 19 företag och svarsprocenten var 90 %. Alla skolskjutsföretagen svarade på enkäten, bussföretagens svarsprocent var 80 %.

Busstrafik eller skolskjutsar använder 27 av 52 plankorsningar på Toijala–Åbo banavsnittet. Skolskjutsar använder 24 av plankorsningarna. Fem av plankorsningarna hade inga varningsanordningar. Skolskjutsföretagarna ansåg att sju plankorsningar var farliga. Dessa var Karinne, Matku, Apilasuo, Välimäki, Kytömaa, Alhonketo och Kyrö. Matku och Kyrö var de enda plankorsningarna med varningsanordningar på banavsnittet som bedömdes som farliga. Alla plankorsningar utan varningsanordningar bedömdes som farliga. Busstrafiken går via 11 plankorsningar som alla är utrustade med varningsanordningar. Av dessa plankorsningar ansågs en, Urjalantie plankorsning, vara farlig.

Plankorsningarnas trafiksäkerhet analyserades på basen av tidigare undersökningar och inventeringar som utfördes i terrängen. Dessutom undersöktes med hjälp av Tarva LC-programmet olycksprognosen för alla plankorsningar som behandlats i undersökningen. På basen av säkerhetsinformationen, intervjuerna och enkäterna gavs åtgärdsförslag för att förbättra skol- och buskskjutsarnas säkerhet i plankorsningarna. Skolskjutsar föreslogs flyttas bort från två plankorsningar. Dessa plankorsningar är Välimäki och Kytömaa. Dessutom rekommenderades det att skolskjutsarna via Alhonketo plankorsning flyttas bort, ifall omvägen inte förlänger skolskjutsrutterna orimligt mycket. Man föreslog att alla fem plankorsningar utan varningsanordningar, som används av skolskjutsar, utrustas med varningsanordningar eller avlägsnas genom att bygga vägförbindelser till bredvidliggande plankorsningar. I undersökningen gavs även mindre åtgärdsförslag för att förbättra säkerheten, så som uppsättning av STOP-märken i Apilasuo och Välimäki plankorsningar samt förbättrande av sikten i flera plankorsningar. Man föreslog att två plankorsningar utrustade med varningsanordningar, Kyrö och Tammerforsvägen, ersätts med planskilda lösningar.

I denna undersökning rekommenderades att plankorsningar utan varningsanordningar borde undvikas på skolskjutsrutter. Det är också rekommenderat av Olycksutredningscentralen. På undersökningsområdet är detta i praktiken endast möjligt i Urjala och Loimaa och Urjala har redan förbjudit användningen av plankorsningar utan varningsanordningar. I utredningen rekommenderades även att skolskjutsföretagare borde utbildas i och informeras om plankorsningar och deras användning. Även grundandet av en realtidsdatabas för plankorsningar rekommenderades, så att aktuell plankorsningsinformation skulle finnas tillhands för dem som beslutar om och planerar skolskjutsar.

Markus Laine, Mikko Poutanen: Railway Level Crossing Safety of Bus and School Transportation, Railway Toijala–Turku. Finnish Transport Agency, Infrastructure Technology. Helsinki 2013. Research reports of the Finnish Transport Agency 55/2013. 34 pages and 6 appendices. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-255-382-9.

Keywords: railway level crossings, traffic safety, traffic accidents, school transportation, bus traffic

Abstract

The purpose of this research was to map all railway level crossings used by bus and school transportation along the Toijala–Turku railway line. In addition, recommendations are provided about transportation routes and improvements to railway level crossings, as well as suggestions for other improvements with respect to any deficiencies revealed during the research. The Toijala–Turku railway line was selected for this research because there are still a large number of level crossings on the railway despite very heavy railway traffic. The number of crossing accidents documented at these locations is also high compared to the national average.

School transportation officials were surveyed via internet enquiry regarding school transport. The cities of Turku and Loimaa were not able to provide any data about their school transportation. School transport operators and bus companies which operate in the area were surveyed about railway level crossings via interviews and questionnaires. 21 companies were identified in the area, of which 19 responded, including every school transportation company. Therefore, response rates for the entire research effort, school transportation companies, and bus companies were 90 %, 100 %, and 80 %, respectively.

There are 52 railway level crossings along the Toijala–Turku railway line, of which 27 are used for both bus and school transport, and 24 are used for school transportation only. Five of the level crossings used by school transportation are unprotected. Seven of the level crossings are considered dangerous by school transportation operators including every unprotected railway level crossing. Level crossings which were considered dangerous are Karirinne, Matku, Apilasuo, Välimäki, Kytömaa, Alhonketo and Kyrö level crossings. Matku and Kyrö level crossings are protected. Eleven level crossings are used for bus transportation. All level crossings used by bus transportation are protected with barriers. Only one level crossing, Urjalantie, was considered dangerous by bus transportation operators.

Safety data for the level crossings was acquired via previous research and field inspections. The Tarva LC-software program was used to estimate the safety of the subject level crossings. The research recommends that school transport vehicles are rerouted away from two level crossings in particular; namely Välimäki and Kytömaa. School transport vehicles should also be rerouted away from the Alhonketo level crossing, if the rerouting doesn't unreasonably lengthen the school transport routes. All unprotected level crossings used by school transportation are recommended to be protected with half-length barriers or eliminated by building road connections to nearby level crossings. Minor recommendations were also given to improve the railway level crossing safety e.g. installing STOP-signs at Apilasuo and Välimäki level crossings and improving sight distances in the direction of the track at various level crossings. Two level crossings are recommended to be replaced with a bridge or a tunnel, namely Kyrö and Tampereentie.

The research concludes that school transport routes should be rerouted away from unprotected railway level crossings whenever possible. This is also recommended by the Finnish Safety Investigation Authority. At the Toijala–Turku railway line, avoiding unprotected level crossings is possible only in Loimaa and Urjala municipalities. Urjala has already made a decision not to use unprotected level crossings for their school transportation routes. Furthermore, school transport operators and drivers should be better informed about level crossings during training procedures. Finally, a public, real-time database of railway level crossings is recommended to be set up so that school transportation officials have accurate, real-time information about level crossings.

Esipuhe

Liikennevirasto tilasi Ramboll Finland Oy:ltä elokuussa 2010 pilottitutkimuksen koulu- ja linja-autokuljetusten tasoristeysturvallisuudesta. Työ rajattiin rataosille Hyvinkää–Karjaa ja Karjaa–Hanko. Aihetta ei ollut Suomessa aiemmin tutkittu. Työtä päätettiin jatkaa myös muille Suomen rataosille, joilla on jäljellä paljon tasoristeyskohteita. Tämä on neljäs selvitys koulu- ja linja-autokuljetusten tasoristeysturvallisuudesta; vuonna 2012 valmistui selvitys rataosalle Seinäjoki–Kaskinen ja syksyllä 2013 selvitys rataosille Seinäjoki–Vaasa ja Vaasa–Vaskiluoto.

Liikennevirastosta työtä ohjasi Tuomo Viitala. Ramboll Finland Oy:ssä työstä ovat vastanneet projektipäällikkö Mikko Poutanen sekä suunnittelija Markus Laine. Kaikki raportissa olevat kuvat ovat Markus Laineen (Ramboll Finland Oy) ottamia, ellei toisin ole mainittu.

Helsingissä joulukuussa 2013

Liikennevirasto
Väylätekniikkaosasto

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	8
2	TAVOITTEET	9
3	AINEISTO JA MENETELMÄT	10
3.1	Tutkimusalue	10
3.2	Kyselyt kunnille	10
3.3	Koulukuljetusten reittien selvitys	10
3.4	Linja-autoreittien selvitys	10
3.5	Tasoristeyksen turvallisuus ja siihen vaikuttavat tekijät.....	11
3.6	Varoituslaitteettomien tasoristeysten havaittavuus	15
4	RATAOSA TOIJALA–TURKU	16
4.1	Tasoristeykset rataosalla Toijala–Turku	16
4.2	Tasoristeysonnettomuudet rataosalla Toijala–Turku	17
5	TULOKSET	19
5.1	Koulukuljetukset tutkimusalueella	19
5.2	Koulukuljetus- ja linja-autoyrittäjien kyselyvastaukset.....	21
5.2.1	Kyselyjen vastausmäärät.....	21
5.2.2	Tasoristeykset, joista kulkee koulukuljetuksia	21
5.2.3	Tasoristeykset, joista kulkee linja-autoliikennettä	23
5.3	Tasoristeysten turvallisuus	24
6	TULOSTEN TARKASTELU	27
7	YHTEENVETO	32
	LÄHTEET	34
	LIITTEET	
Liite 1	Tutkimusalueen kuntien koulukuljetuksista vastaaville henkilöille tehdyn internet tutkimuksen runko	
Liite 2	Kaikki tutkimusalueella toimivat linja-autoyrietykset sekä koulukuljetuksia hoitavat yritykset ja yksityiset elinkeinonharjoittajat	
Liite 3	Koulukuljetus- sekä linja-autoyrittäjille lähetetty sähköpostikysely	
Liite 4	Koulu- ja linja-autokuljetusten käyttämät tasoristeykset kartalla rataosalla Toijala–Turku	
Liite 5	Rataosan Toijala–Turku tasoristeykset, joista kulkee koulu- ja linja-autokuljetuksia	
Liite 6	Toimenpidesuosituks	

1 Johdanto

Suomen rataverkon pituus vuoden 2012 alussa oli 5 944 kilometriä. Valtion rataverkolla oli vuoden 2012 alussa 3 116 tasoristeystä, joista 2 408 oli ilman varoituslaitteita. Tasoristeyksissä on tapahtunut 2000-luvulla vuosittain noin 50 onnettomuutta. Vuosina 2009–2011 onnettomuuksia tapahtui selvästi keskiarvoa vähemmän, noin 30 vuosittain. Kuitenkin vuonna 2012 tasoristeysonnettomuuksia tapahtui jälleen yli 50. Onnettomuuksista noin 80 % tapahtui tasoristeyksissä, joissa ei ollut varoituslaitteita. (*Liikennevirasto 2012a, Liikennevirasto 2013a*)

Tasoristeysten kautta kulkee päivittäin lukuisia koulukuljetuksia. Koulukuljetusten reitit kulkevat monesti sivuteitä pitkin ja näillä teillä on vielä monia tasoristeyksiä, jotka muodostavat liikenneturvallisuusriskin. Etenkin lasten ollessa kyseessä, on liikenneturvallisuus erittäin tärkeää. Tietoa koulukuljetusten käyttämisestä tasoristeyksistä on kuitenkin ollut heikosti saatavilla. Vuonna 2010 aloitettiin pilottitutkimus koulukuljetusten tasoristeysturvallisuudesta. Tutkimus toteutettiin Hyvinkää–Hanko-radalla. Tutkimukseen otettiin mukaan myös linja-autoliikenne, koska suuri osa koulukuljetuksista hoidetaan joukkoliikenteen avulla. Lisäksi linja-auton joutuessa onnettomuuteen on suuronnettomuus aina mahdollinen. Tutkimusten tarkoituksena oli selvittää, kuinka paljon koulu- ja linja-autokuljetuksia kulkee tasoristeyksen kautta ja miten näiden kuljetusten tasoristeysturvallisuutta pystyttäisiin parantamaan. Paras tapa parantaa tasoristeysturvallisuutta on pyrkiä ottamaan tasoristeykset huomioon reittisuunnittelussa ja välttämään niitä mikäli mahdollista. Myös onnettomuustutkintakeskus suosittelee, että koulukuljetuksien reittisuunnittelussa pyritäisiin välttämään tasoristeyksiä, joissa ei ole varoituslaitteita (2007; 2012). Koulu- ja linja-autokuljetusten tasoristeysturvallisuuden tutkimista jatkettiin vuonna 2012 rataosalle Seinäjoki–Kaskinen (*Laine 2012*).

Kummankin tutkimuksen tulokset olivat samankaltaisia, koulu- ja linja-autokuljetusten tasoristeysturvallisuudessa on selkeitä puutteita: tasoristeyksiä ei oteta huomioon reittisuunnittelussa, niistä ei ole tarpeeksi tietoa eikä niitä mielletä vaaralliseksi. Tutkimuksessa annettiin reittisuosituksia niiden tasoristeysten kohdalla, jotka voitiin helposti kiertää sekä suositeltiin tasoristeysten parempaa huomioimista koulukuljetuksien kilpailutuksessa sekä reittisuunnittelussa. Työtä päätettiin edelleen jatkaa myös muille rataosille, joissa on paljon tasoristeyksiä jäljellä.

Vuonna 2013 tutkimusalueiksi valittiin rataosat Seinäjoki–Vaasa ja Vaasa–Vaskiuto sekä Toijala–Turku. Tämä tutkimus käsittelee rataosaa Toijala–Turku. Rataosalla on erittäin vilkas junaliikenne, mutta silti tasoristeyksiä on vielä paljon jäljellä. Vaikka suurin osa tasoristeyksistä on varustettu varoituslaitteella, tapahtuu rataosalla silti paljon tasoristeysonnettomuuksia.

2 Tavoitteet

Työn tavoitteena oli:

- selvittää, kuinka paljon koulu- ja linja-autokuljetuksia kulkee tasoristeyksistä rataosalla Toijala–Turku
- selvittää, voidaanko koulukuljetus- ja linja-autoreittejä muuttaa kulkemaan turvallisemmista paikoista
- selvittää, voidaanko tasoristeystä muuttaa turvallisemmaksi, mikäli reittimuutos ei ole mahdollinen
- suositella muita parannusehdotuksia, mikäli kuljetuksissa ilmenee tutkimuksen perusteella puutteita.

3 Aineisto ja menetelmät

3.1 Tutkimusalue

Tutkimusalueeksi valittiin rataosa Toijalasta Turkuun. Rataosa on 128 kilometriä pitkä ja yksiraiteinen. Rataosalla on vilkas henkilöliikenne. Säännöllisiä henkilöliikenteen junia rataosalla kulkee 20 vuorokaudessa (*Liikennevirasto 2013b*). Säännöllistä tavaraliikennettä radalla on välillä Toijala–Humppila kuusi junaa vuorokaudessa ja välillä Humppila–Turku neljä junaa vuorokaudessa. Raiteen suurin nopeus on pääosin 140 km/h, Turun päässä suurin nopeus on 120 km/h. Lisäksi radalla on jonkin verran paikallisia nopeusrajoituksia. (*Liikennevirasto 2013c*)

Rataosa kulkee kymmenen kunnan alueella. Nämä kunnat ovat Toijala, Urjala, Forssa, Humppila, Ypäjä, Loimaa, Pöytyä, Aura, Lieto ja Turku. Rataosaa on tutkimuksessa käsitelty idästä länteen kulkevana ratana. Suunta itään tarkoittaa suuntaa kohti Toijalaa ja vastaavasti suunta länteen tarkoittaa suuntaa kohti Turkuja.

Tiedot rataosien tasoristeyksistä saatiin Ratahallintokeskuksen tilaamasta VTT:n rataosan tasoristeyksiä koskevasta tutkimuksesta (*Ahonen ym. 2009*) sekä suoraan Liikennevirastolta (*Hytönen 2013b*).

3.2 Kyselyt kunnille

Tutkimusalueella oleviin kuntiin otettiin yhteyttä puhelimitse ja pyydettiin vastaamaan kunnan koulukuljetuksiin liittyvään kyselyyn (*liite 1*). Kyselyssä kysyttiin perustietoja kunnan koulukuljetuksista, niiden reittisuunnittelusta sekä tarkemmin tasoristeyksistä sekä niiden huomioimisesta koulukuljetuksissa. Kysely järjestettiin internet-kyselynä.

3.3 Koulukuljetusten reittien selvitys

Tutkimusalueella olevien kuntien koulukuljetuksista vastaavia henkilöitä pyydettiin toimittamaan koulukuljetusten reittitiedot, mikäli kunnalla oli säännöllisesti ajettavia koulukuljetusreittejä. Vuoden 2010 pilottitutkimuksen perusteella tiedettiin, että liikennöitsijöillä on kuntia tarkemmat tiedot ajettavista reiteistä, joten kunnilta pyydettiin kaikkien rataosan Toijala–Turku alueella ajavien koulukuljetusyritysten yhteystiedot. Alueella ajavat koulukuljetusyritykset on lueteltu liitteessä 2.

Kaikkiin liikennöitsijöihin otettiin yhteyttä puhelimitse ja heitä joko haastateltiin tai heille lähetettiin sähköpostitse kysely koskien koulukuljetusten käyttämiä tasoristeyksiä (*liite 3*). Haastattelussa noudatettiin sähköpostikyselyn runkoa.

3.4 Linja-autoreittien selvitys

Tutkimusalueella ajavat linja-autoyrietykset selvitettiin Matkahuollosta. Linja-autoyrietyksistä rajattiin pois ne yritykset, joista tiedettiin, etteivät ne aja reittiliikennettä tai koulukuljetuksia. Tämän jälkeen yrityksistä rajattiin pois ne, jotka ajavat alueelle, jossa ei ole tasoristeyksiä tai joiden reiteistä tiedettiin, että ne eivät kulje tasoristeysten kautta (esimerkiksi pikavuororeitit). Muihin alueella liikennöiviin linja-autoyhtiöihin otettiin yhteyttä puhelimitse. Nämä yritykset on lueteltu liitteessä 2. Mikäli yrityksellä

oli tutkimusalueella tasoristeyksien kautta kulkevaa koulu- tai linjaliikennettä, yrityksen edustajaa haastateltiin tai pyydettiin vastaamaan lyhyeen kyselyyn koskien koulu- ja linja-autokuljetuksia tasoristeyksissä (liite 3).

Monessa kunnassa suurin osa koulukuljetuksista hoidetaan joukkoliikenteen avulla. Reittiliikenteen linja-autovuoroja ei kuitenkaan ole tutkimuksessa otettu huomioon koulukuljetuksina, vaikka niissä kulkee paljon koululaisia. Poikkeuksena tästä on niin sanotut koululaisvuorot, jotka ajetaan koulupäivinä ja ne on suunniteltu koululaisia varten. Vaikka nämäkin vuorot ovat reittiliikennettä, kuljettavat ne kuitenkin pääasiassa koululaisia, joten ne on tässä tutkimuksessa laskettu koulukuljetuksiksi.

3.5 Tasoristeyksen turvallisuus ja siihen vaikuttavat tekijät

Tasoristeysten turvallisuutta on arvioitu Tarva LC-ohjelman avulla. Ohjelmasta saatiin 10 v onnettomuusennuste selvityksessä esiin nousseille tasoristeyksille. Onnettomuusennuste on saatu mallintamalla onnettomuusriskiä tasoristeyksen ominaisuuksiin perustuvilla onnettomuusmalleilla. Tämän jälkeen arviointiohjelma laskee onnettomuusennusteen onnettomuusmallin ja onnettomuushistorian avulla. Onnettomuusmallit on tehty SPSS-tilasto-ohjelman yleisten lineaaristen mallien avulla (Leden ym. 2012). Taulukossa 1 on esitetty malliin liittyvät muuttujat sekä niiden vaikutuskertoimet.

Taulukko 1. Tarva LC-onnettomuusmallien muuttujat ja vaikutuskertoimet (Leden ym. 2012)

Muuttuja ja sen arvo	Muuttujan vaikutuskertoimen
Perusriski	0,0025
Valo- ja äänivaroituslaitos, nopeusrajoitus 80 km/h	0,14
Valo- ja äänivaroituslaitos, nopeusrajoitus <80 km/h	0,25
Muu varoituslaitos, nopeusrajoitus 80 km/h	0,03
Muu varoituslaitos, nopeusrajoitus <80 km/h	0,02
Ei varoituslaitosta, nopeusrajoitus 80 km/h	0,68
Ei varoituslaitosta, nopeusrajoitus <80 km/h	1
KVL > 100	0,14
KVL 10 - 100	0,43
KVL < 10	1
Raivattu näkemä <40 % vaaditusta näkemästä	1,31
Näkemä <=40 % vaaditusta näkemästä	1
Soratie	0,74
Muu tie	1
Radan nopeusrajoitus >= 110 km/h	0,61
Radan nopeusrajoitus <= 110 km/h	1
Junamäärä	junamäärä ^0,51

Onnettomuusmalleilla arvioidaan turvallisuuden nykytilaa, joten muuttujat eivät välttämättä kuvaa syy-seuraus-suhdetta. Esimerkiksi radan suurimman sallitun nopeuden ollessa 110 km/h tai enemmän, riski tasoristeyksessä on 61 % siitä mitä se on muissa tasoristeyksissä. Tämä johtunee siitä, että suurten nopeusrajoitusten tasoristeyksissä on muita parannuksia tasoristeyksen ominaisuuksissa, jotka pienentävät riskiä. (Leden ym. 2012)

Tarva LC:n antamasta onnettomuusennusteesta on johdettu suuntaa antava laskennallisen vaarallisuuden tunnusluku pelkästään koulu- ja linja-autoliikenteelle. Laskennallinen vaarallisuus on saatu jakamalla onnettomuusennuste tasoristeyksen KVL:llä ja kertomalla se koulu- ja linja-autokuljetusten KVL:llä (kaava 1). Saatu luku on kerrottu kymmenellä, jotta erot laskennallisessa vaarallisuudessa erottuvat selvemmin. Saatu tunnusluku ei kuvaa onnettomuusennustetta, vaan se on ainoastaan suuntaa antava mittari tasoristeyksen vaarallisuudesta koulu- ja linja-autoliikenteelle.

$$OE_{koulu} = \frac{OE}{KVL} * KVL_{koulu} * 10 \quad (1)$$

jossa

OE_{koulu} = tasoristeyksen laskennallinen vaarallisuus koulu- ja linja-autoliikenteelle
 OE = Tarva LC:n antama 10 v onnettomuusennuste tasoristeykselle
 KVL = keskimääräinen vuorokausiliikenne
 KVL_{koulu} = keskimääräinen vuorokausiliikenne koulu- ja linja-autoliikenteelle.

Esitettäessä tasoristeysten turvallisuustietoja, on tässä selvityksessä käytetty värikoodausta, jossa keltainen väri tarkoittaa lievää vaaratekijää ja punainen merkittävää vaaratekijää. Riippuen tarkasteltavasta ominaisuudesta, vaarallisuudelle ei välttämättä ole absoluuttista rajaa. Siksi mikäli raja-arvojen perusteita ei ole erikseen mainittu, on raja-arvot pyritty valitsemaan siten, että ne jakavat tasoristeykset järkevästi kolmeen luokkaan. Turvallisuustiedot on esitetty kappaleessa 5.3 taulukossa 6. Taulukossa värit määrytyvät seuraavin perustein:

Varoituslaitteet

Varoituslaitteella varustettu tasoristeys on aina turvallisempi kuin tasoristeys, jossa ei ole varoituslaitetta. Vaikka tasoristeyksen havaitsemista parantamaan on asennettu portaaleja ja puoliportaaleja, eivät nämä kuitenkaan poista havainnointivirheen mahdollisuutta. Suomessa yleisimmin käytettyjä varoituslaitteita ovat puolipuumilaitteet sekä valo- ja äänivaroituslaitteet. Tutkimukset (Meeker ym. 1997; Onnettomuustutkintakeskus 2007) osoittavat, että puolipuumilaitteistolla varustettu tasoristeys on huomattavasti turvallisempi kuin ilman puomeja oleva varoituslaitteellinen tasoristeys. Liikenneturvallisuuden käsikirjassa arvioidaan puomien asentamisen tasoristeykseen vähentävän onnettomuuksia 45 % (Elvik ym. 2009).

- varoitusvalolaitos = keltainen
- ei varoituslaitetta = punainen

Raiteen suurin nopeus

Junien suurin mahdollinen nopeus radalla on kenties tärkein yksittäinen tasoristeyksen turvallisuuteen vaikuttava tekijä, varsinkin varoituslaitteettomissa tasoristeyksissä. Tasoristeysonnettomuudet tapahtuvat tyypillisesti tasoristeyksissä, joissa radan nopeusrajoitus on 120 km/h (Onnettomuustutkintakeskus 2007 & 2012). Yhdessä huonon näkemän kanssa suuret nopeudet ovat erittäin vaarallisia. Junille onkin paikoin asetettu nopeusrajoituksia tasoristeyksen huonon näkemän takia. Myös havainnointivirheen merkitys korostuu junien nopeuden kasvaessa. Tasoristeyksen kohdalla raiteen suurin nopeus saa olla korkeintaan 140 km/h.

- 80-120 km/h = keltainen
- 120 km/h tai enemmän = punainen

Tien nopeusrajoitus

Mitä suurempi ajoneuvon nopeus on, sitä vähemmän jää aikaa reagoida yllättävään tilanteeseen. Vaikka tien nopeusrajoitus ei vaikuta kovin paljoa tasoristeyksen ylitysnopeuteen, saattaa 80 km/h nopeusrajoitus antaa kuljettajalle väärän signaalin tasoristeyksen vaarattomuudesta (*Onnettomuustutkintakeskus 2007*). Ohjeiden mukaan (*Liikennevirasto 2012b*) tien nopeusrajoitus saa olla varoituslaitteella varustetussa tasoristeyksessä korkeintaan 60 km/h ja varoituslaitteettomassa 50 km/h.

- 60 - 70 km/h = keltainen
- 80 km/h tai enemmän = punainen

Raiteiden määrä

Mikäli raiteita on enemmän kuin yksi, se paitsi vaikeuttaa junan havainnointia myös pidentää tasoristeyksen ylitysaikaa. Tasoristeykseen saattaa myös saapua kaksi junaa samaan aikaan. Tällöin toinen juna jää helposti havainnoimatta ensimmäisen junan takia (*Onnettomuustutkintakeskus 2007*). Tämä aiheuttaa vaaratilanteita paitsi varoituslaitteettomissa, myös varoituslaitteella varustetuissa tasoristeyksissä.

- enemmän kuin yksi raide = punainen

KVL

Vaikka tasoristeys ei muutu vaarallisemmaksi liikennemäärän kasvaessa, kasvaa tasoristeyksen onnettomuustodennäköisyys suhteessa liikennemäärään. Tasoristeyksiin, joiden liikennemäärä on yli 100 ajoneuvoa vuorokaudessa, suositellaan asennettavaksi varoituslaitos (*Liikennevirasto 2012b*).

- 100 - 500 ajon/vrk = keltainen
- yli 500 ajon/vrk = punainen

Koulu- ja linja-autoliikenne

Mitä enemmän tasoristeyksestä kulkee koulu- ja linja-autoliikennettä, sitä suuremmaksi onnettomuusriski tämän liikenteen osalta kasvaa. Ideaalitilanteessa tasoristeyksen yli kuljetaan kaksi kertaa (kerran aamulla ja kerran iltapäivällä), umpiperäisillä teillä neljä kertaa. Yli neljä ylitystä päivässä on jo merkittävä määrä.

- 3 - 4 ajon/vrk = keltainen
- yli 4 ajon/vrk = punainen

Junamäärä

Laskennallinen onnettomuusriski kasvaa suhteessa junamäärään. Tasoristeyksiin, joissa kulkee yli 20 junaa vuorokaudessa, suositellaan asennettavaksi varoituslaitos (*Liikennevirasto 2012b*).

- 10 - 20 junaa/vrk = keltainen
- yli 20 junaa/vrk = punainen

Onnettomuudet

Onnettomuus tasoristeyksessä indikoi sen vaarallisuudesta. Mikäli tasoristeyksessä on sattunut useampi onnettomuus, on se suurella todennäköisyydellä myös vaarallinen.

- 1 onnettomuus = keltainen
- enemmän kuin 1 onnettomuus = punainen

Näkemät

Näkemän tulee olla kuusi kertaa radan suurin sallittu nopeus. Näkemä saa kuitenkin olla vähintään 5,4 kertaa radan suurin sallittu nopeus (90 % vaaditusta), mikäli näkemän saavuttaminen aiheuttaa kohtuuttomia kustannuksia. Mikäli näkemä on alle neljä kertaa radan suurin sallittu nopeus (66,7 % vaaditusta), ei tasoristeystä ole turvallista ylittää yli 15 metriä pitkällä ajoneuvolla. (*Liikennevirasto 2012b*)

- näkemä on 66,7 % – 90 % vaaditusta = keltainen
- näkemä on alle 66,7 % vaaditusta = punainen

Risteyskulmat

Vaatimuksia risteyskulman suhteen tiukennettiin vuonna 2012 ohjeessa ”Tien suunnittelu tasoristeyksessä” (*Liikennevirasto 2012b*). Kulma ei saa olla pienempi kuin 80 goonia (72 astetta), jotta umpipakettiautoista ja kuorma-autoista voi nähdä tarpeeksi pitkälle radan suuntaan. Tasoristeyskäsiä inventoitaessa on mitattu kulma vasemmalla tasoristeyskäsiin saavuttaessa eikä ainoastaan pienintä kulmaa. Tällä mittaustavalla mitattuna kulma ei saa olla yli 108 astetta, jolloin pienempi kulma on alle 72 astetta.

- alle 72° tai yli 108° = punainen

10v onnettomuusennuste

Onnettomuusmallien ja onnettomuushistorian perusteella saatu 10v onnettomuusennuste pyrkii kertomaan, millä todennäköisyydellä tasoristeyksessä tapahtuu onnettomuus 10v sisällä.

- 0,1 – 0,2 = keltainen
- yli 0,2 = punainen

Laskennallinen vaarallisuus koulu- ja linja-autoliikenteelle

Onnettomuusennusteesta johdettu mittari antaa suuntaa tasoristeyskäsiin vaarallisuudesta koulu- ja linja-autoliikenteelle.

- 0,05 – 0,1 = keltainen
- yli 0,1 = punainen

Odotustasanteet

Tien pituuskaltevuus saa olla korkeintaan 1,5 % lähellä tasoristeystä. Suurempi pituuskaltevuus on vaaratekijä pysäytettäessä ajoneuvoa tasoristeyskäsiin tai lähdettäessä ylittämään tasoristeystä. Vaarallisuus korostuu talvikeleillä. Perusparannettavissa tasoristeyskäsiin sallitaan 2,5 % pituuskaltevuus, mikäli pituuskaltevuuden loiventaminen uutta vastaavaksi on erittäin hankalaa. (*Liikennevirasto 2012b*)

- lähes kunnossa = keltainen
- ei kunnossa = punainen

Tutkimuksessa käytetyt tasoristeysten turvallisuuteen liittyvät tiedot ovat VTT:n suorittamasta tasoristeysinventoinnista (*Ahonen ym. 2009*) sekä Liikennevirastolta (*2013b; 2013c; Hytönen 2013a; Hytönen 2013b*). Tietojen paikkansapitävyys on tarkistettu maastoinventoinnein ja tietoja on tarvittaessa korjattu tehtyjen havaintojen perusteella. Helpoin tapa parantaa tasoristeyskäsiin turvallisuutta on usein kasvillisuuden raivaus rautatiealueelta. Tämän vuoksi turvallisuustietoja esitettäessä on otettu mukaan myös näkemät kasvillisuuden raivauksen jälkeen.

3.6 Varoituslaitteettomien tasoristeysten havaittavuus

Tasoristeyksen turvallinen ylittäminen edellyttää, että tienkäyttäjä voi havaita tasoristeyksen tarpeeksi ajoissa. VTT tutki vuonna 2013 (*Kallberg ym.*) varoituslaitteettomien tasoristeysten havaittavuutta. Tutkimuksessa selvitettiin, ovatko varoituslaitteettomien tasoristeysten havaitsemisetäisyydet riittäviä säästösten, ohjeiden ja turvallisuuden näkökulmasta. Lisäksi tutkimuksessa selvitettiin, mitkä tekijät rajoittavat tasoristeysten havaittavuutta tienkäyttäjille ja arvioitiin havaittavuuden parantamismahdollisuuksia. Nykyisten asetusten ja ohjeiden mukaan tasoristeyksen havaitsemisetäisyyden on oltava pitempi kuin tiekulkuneuvon pysähtymismatka tilanteessa, jossa kuljettajan reaktioaika on 1,7 s ja hidastuvuus jarrutuksessa 3 m/s^2 .

Tutkimuksessa suositeltiin, että etäisyyden laskenta perustuisi reaktioaikaan 2 s ja hidastuvuuteen 2 m/s^2 . Tämä olisi tutkimuksen perusteella suositeltavaa ainakin silloin, kun tasoristeystä edeltää alamäki tai havaitsemisetäisyys on helposti pidennettävissä. Varoituslaitteettomissa tasoristeyksissä mitoitusnopeus saa Liikenneviraston ohjeen mukaan olla enintään 50 km/h. Sitä vastaava havaitsemisetäisyyden vaatimus on 55 m, mitoitusnopeudella 30 km/h havaitsemisetäisyyden vaatimus on vastaavasti 26 m. Havaitsemisetäisyyden laskennan tiukentaminen pidentäisi vaatimusta havaitsemisetäisyydestä mitoitusnopeudella 50 km/h 76 metriin ja mitoitusnopeudella 30 km/h 34 metriin.

Suurimmat syyt puutteelliseen havaitsemisetäisyyteen ovat tutkimuksen mukaan tien kaarre, kasvillisuus tai tasoristeysmerkkien puuttuminen. Monesti havaitsemisetäisyyteen vaikutti useampi näistä tekijöistä. Havaitsemisetäisyys arvioitiin riittämättömäksi 11–17 % tapauksista. Suurimassa osaa tasoristeyksistä, joissa havaitsemisetäisyys oli pienempi kuin mitoitusnopeutta 50 km/h vastaava vaatimus, tieliikenteen nopeus arvioitiin tutkimuksessa selvästi pienemmäksi kuin 50 km/h.

Koska tasoristeyksen huono havaittavuus ei onnettomuustilastojen perusteella ole suuri ongelma, tulisi havaittavuutta tutkimuksen mukaan parantaa suhteellisen kevyin toimenpitein. Tällaisia ovat kasvillisuuden raivaus sekä liikennemerkkien asettamiset. Lisäksi tasoristeysmerkkien kunnosta huolehtiminen auttaa parantamaan tasoristeysten havaittavuutta.

4 Rataosa Toijala–Turku

4.1 Tasoristeykset rataosalla Toijala–Turku

Rataosalla Toijala–Turku on 52 tasoristeystä joista 14 on ilman varoituslaitetta. Lähes kaikki radan varoituslaitteet ovat puolipuumilaitteita sekä kevyen liikenteen väylillä kokopuomeja. Näiden lisäksi radalla on yksi varoitusvalolaitos, yksi paripuumilaitos sekä yksi kokopuumilaitos. Radan tasoristeyksistä selvästi keskimääräistä suurempi osa on varoituslaitteella varustettuja. Radan tasoristeyksistä varoituslaitteella varustettuja on noin 73 %, kun keskimäärin Suomessa tasoristeyksistä on varoituslaitteellisia 22 %. Radalta on poistettu melko paljon tasoristeyskiä viime vuosina. (Hytönen 2013b)

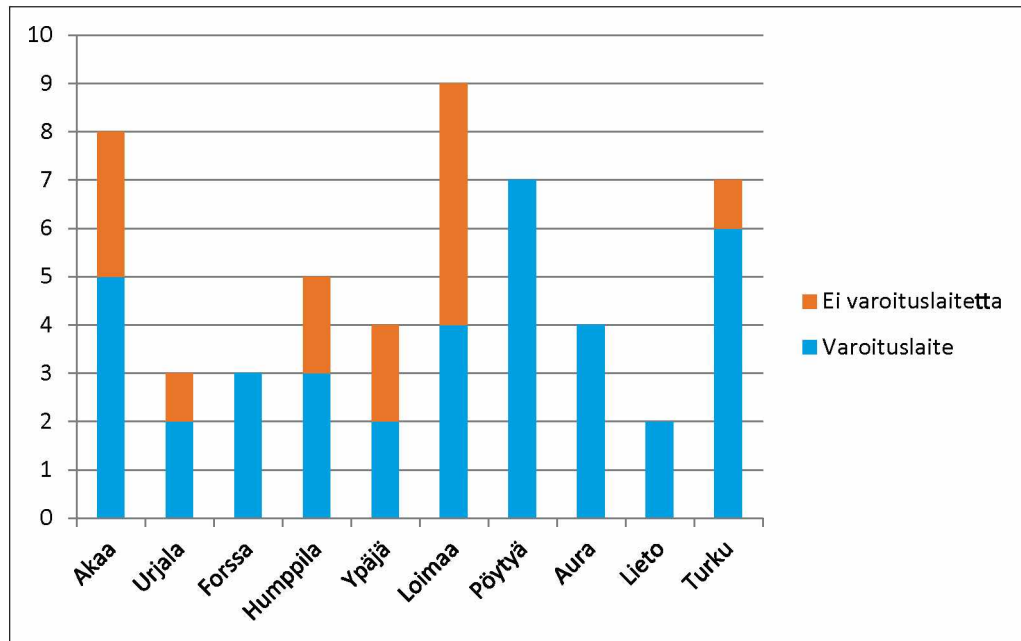
Rataosan Toijala–Turku kaikki yleisten teiden ja katujen tasoristeykset on varustettu puomilaitoksella. Rataosalla on myös useita yksityisteiden tasoristeyskiä, jotka on varustettu varoituslaitteella. Näistä osa on hyvin vähäliikenteisiä. Tämä on poikkeuksellista Suomen rataverkolla. Tasoristeykset tieluokittain selviävät taulukosta 2.

Taulukko 2. Rataosan Toijala–Turku tasoristeykset tieluokittain (Ahonen ym. 2009, Hytönen 2013b)

	Puomilaitos	Varoitusvalolaitos	Ei varoituslaitetta	Yhteensä
Yleinen tie / katu	21	0	0	21
Liikenteellisesti merkittävä yksityistie	3	0	1	4
Vähäliikenteinen yksityistie	11	1	10	22
Metsätie / viljelystie	0	0	1	1
Kevyen liikenteen väylä	1	0	0	1
Muut	1	0	2	3
Yhteensä	37	1	14	52

Rataosan varoituslaitteettomat tasoristeykset ovat erittäin vähäliikenteisiä. Rataosalla on vain kuusi tasoristeystä ilman varoituslaitetta, joiden keskimääräinen vuorokausiliikenne on 20 ajoneuvoa tai enemmän. Näistä vilkkaimpia ovat Alhonketo (70 ajon/vrk), Apilasuo (40 ajon/vrk) ja Tolva (30 ajon/vrk). Monissa radan hiljaisissakin tasoristeyksissä on varoituslaite. Rataosalle on tehty myös paljon eritasoratkaisuja, mutta sillä on edelleen monia liikenteellisesti vilkkaita tasoristeyskiä. Vilkkaimpia ovat Tampereentie (KVL 10 913 ajon/vrk) sekä Kyrö (KVL 4 178 ajon/vrk). (Ahonen ym. 2009)

Eniten tasoristeyskiä on Loimaan kaupungin alueella, yhteensä yhdeksän tasoristeyskiä. Loimaan kaupungin alueella on myös selkeästi eniten varoituslaitteettomia tasoristeyskiä; yli kolmasosa kaikista radan varoituslaitteettomista tasoristeyksistä sijaitsee Loimaan kaupungin alueella. Vähiten tasoristeyskiä, kaksi, on Liedon alueella. Monien muidenkin kuntien alueella on vähän tasoristeyskiä, minkä lisäksi monen kunnan kaikki tasoristeykset on varustettu varoituslaitteella. Tasoristeysten määrä kunnittain sekä varoituslaitteettomien tasoristeysten osuus selviää kuvasta 1. (Hytönen 2013b)

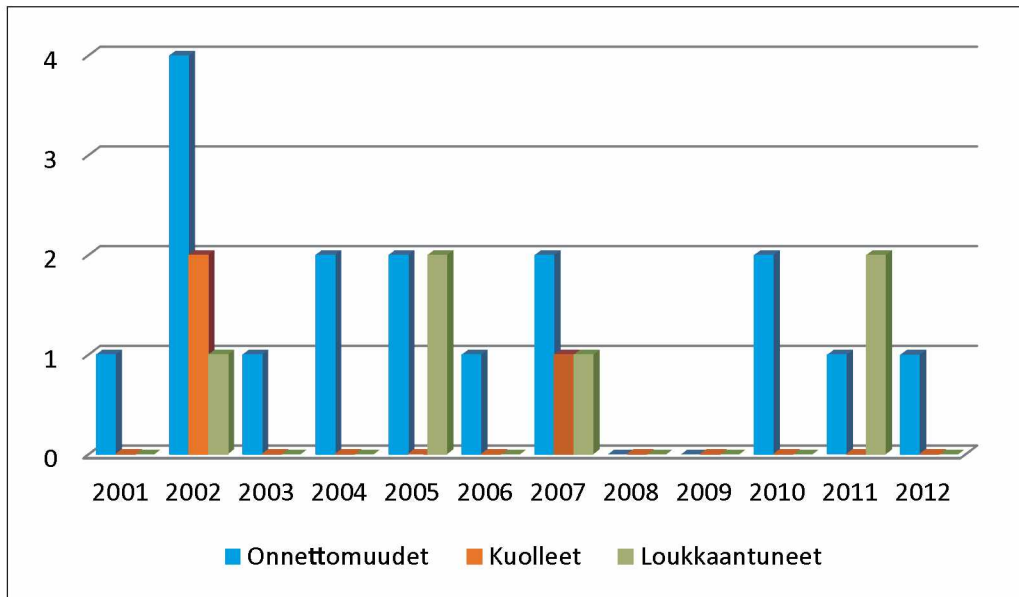


Kuva 1. Tasoristeykset rataosalla Toijala–Turku kunnittain (Hytönen 2013b)

Rataosaa Toijala–Turku inventoidessa vuonna 2009 (Ahonen ym.) ainoastaan yksi tasoristeys täytti ratateknisten määräysten ja ohjeiden silloiset vaatimukset tasoristeyksille. Lähes kaikissa tasoristeyksissä oli puutteelliset näkemät, mutta suuressa osassa tasoristeyksiä ne olivat kuitenkin raivattavissa täysiksi. Vuonna 2012 voimaan tulleet määräykset (Liikennevirasto 2012b) lievensivät näkemävaatimuksia tasoristeyksissä, joissa on varoituslaite. Silti ainoastaan neljä tasoristeystä täyttää kaikki nykyiset vaatimukset tasoristeyksille.

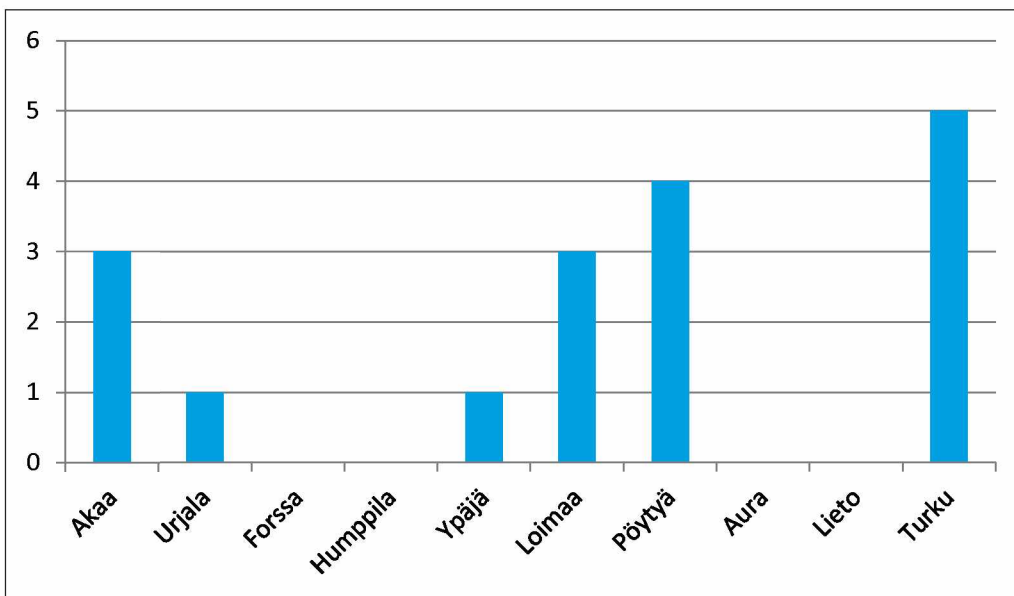
4.2 Tasoristeysonnettomuudet rataosalla Toijala–Turku

Rataosalla Toijala–Turku on 2000-luvulla tapahtunut keskimäärin 1–2 tasoristeysonnettomuutta vuosittain. Ainostaan vuosina 2008 ja 2009 ei rataosalla sattunut yhtään tasoristeysonnettomuutta. Rataosalla tapahtuu sataa tasoristeystä kohden 2,7 onnettomuutta vuosittain. Tämä on selvästi enemmän kuin koko maan keskiarvo; koko maassa tapahtuu keskimäärin 1,3 onnettomuutta sataa tasoristeystä kohden vuosittain. Radalla on poistettu paljon tasoristeyksiä ja jäljelle ovat monesti liikenteellisesti hyvin vilkkaita. Tämä selittää osaltaan onnettomuuksien suurta määrää suhteutettuna tasoristeysten määrään. Rataosalla tapahtuneista onnettomuuksista suurin osa, 58%, on tapahtunut tasoristeyksissä joissa on varoituslaite. Tämä on hyvin poikkeuksellista Suomen rataverkolla, mutta myös tätä selittää tasoristeysten vilkas liikenne. Rataosan kahdessa vilkkaimmin liikennöidyssä tasoristeyksessä, Kyrössä ja Tampereentiellä, on tapahtunut 2000-luvulla yhteensä jo viisi onnettomuutta, mikä on yli neljäsosa rataosan kaikista onnettomuuksista. Tasoristeysonnettomuudet vuosittain sekä niissä loukkaantuneet ja kuolleet selviää kuvasta 2. (Hytönen 2013a)



Kuva 2. Tasoristeysonnettomuudet vuosina 2001–2012 rataosalla Toijala–Turku (Hytönen 2013a)

Tasoristeysonnettomuuksia on tapahtunut 2000-luvulla eniten Turun kaupungin ja toiseksi eniten Pöytyän kunnan alueella (kuva 3). Vilkkaimmin liikennöidyt tasoristeykset sijaitsivat näiden kuntien alueella, mikä selittää onnettomuuksien määrää. Loimaalla, jossa on rataosan kunnista eniten tasoristeyksiä, on tapahtunut vasta kolmanneksi eniten tasoristeysonnettomuuksia yhdessä Akaan kaupungin kanssa. Forssassa, Humppilassa, Aurassa ja Liedossa ei ole tapahtunut 2000-luvulla yhtään tasoristeysonnettomuutta. (Hytönen 2013a)



Kuva 3. Tasoristeysonnettomuudet kunnittain vuosina 2001–2012 rataosalla Toijala–Turku (Hytönen 2013a)

Rataosalla tapahtuu eniten onnettomuuksia vilkkaasti liikennöidyissä varoituslaitteellisissa tasoristeyksissä. Onnettomuuksia tapahtuu kuitenkin myös varoituslaitteettomissa tasoristeyksissä. Varsinkin vilkkaimmin liikennöidyt tasoristeykset näkyvät onnettomuustilastoissa; 2000-luvulla on tapahtunut onnettomuus sekä Alhonkedon että Apilasuoan tasoristeyksissä, jotka ovat rataosan kaksi eniten liikennöityä varoituslaitteetonta tasoristeystä. (Hytönen 2013a)

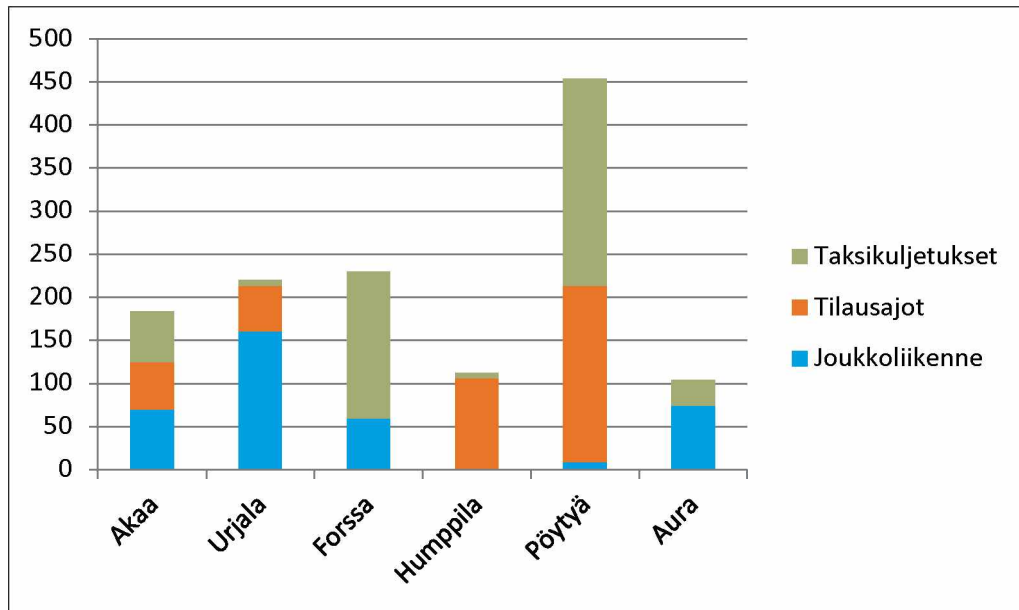
5 Tulokset

5.1 Koulukuljetukset tutkimusalueella

Vastausten saaminen tutkimusalueen kunnilta osoittautui hankalaksi. Aktiivisuus tutkimuksen suhteen oli osassa kunnista heikkoa. Loppujen lopuksi tutkimusalueen kymmenestä kunnasta kuusi vastasi kyselyyn. Vastaamatta jättivät Turku, Loimaa, Ypäjä ja Lieto. Näistä Liedon kunnan koulukuljetuksista vastaava henkilö ilmoitti, että heillä ei ole tarvetta vastata kyselyyn, koska heillä ei kulje koulukuljetuksia radan yli eikä heillä ole juurikaan tasoristeyksiä kuntansa alueella. Näiden kuntien osalta ei voi vetää tarkempaa johtopäätöstä tasoristeysturvallisuuden huomioimisesta koulukuljetuksissa.

Koulukuljetukset järjestetään tutkimusalueella kolmella tavalla: joukkoliikenteen avulla, kuntien järjestämällä tilausajoilla ja saattoavustuksilla. Kyselyyn vastanneissa kunnissa ei käytetä saattoavustusta, mikä olisi neljäs tapa koulukuljetusten järjestämiseen. Saattoavustus tarkoittaa kunnan myöntämää avustusta, joka annetaan, mikäli koulukuljetukseen oikeutettu kuljetetaan koululle muulla kuin kunnan järjestämällä koulukuljetuksella. Saattoavustusta pitää anoa erikseen ja se myönnetään usein vain poikkeustapauksessa. Taksikuljetuksella tarkoitetaan kuljetusta, jossa oppilas noudataan kotoa tai kodin läheisyydestä henkilöautolla tai pikkubussilla. Näillä kuljetuksilla ei ole tarkkoja reittejä, vaan reitit määräytyvät kuljetettavien oppilaiden mukaan. Termi taksikuljetus on jossain määrin epätarkka, sillä monessa kunnassa näitä kuljetuksia hoitavat joukkoliikenneluvilla toimivat yritykset taksiluvalla toimivien yritysten ollessa vähemmistönä. Termi on kuitenkin vakiintunut käyttöön, joten sitä käytetään myös tässä tutkimuksessa.

Kyselyyn vastanneista kunnista Humppilassa ja Aurassa oli vähiten oppilaita koulukuljetusten piirissä, noin sata. Akaassa, Urjalassa ja Forssassa koulukuljetusten piiriin kuuluu noin 200 oppilasta ja Pöytyällä selvästi eniten, noin 450. Vaikka tutkimusalue sijaitsee Etelä-Suomessa, käytetään koulukuljetusten järjestämiseen yllättävän vähän joukkoliikennettä. Noin kolmasosa tutkimusalueen koulukuljetuksista hoidetaan joukkoliikenteellä. Kolmasosa kuljetuksista hoidetaan myös tilausajoilla ja taksikuljetuksille. Lähes kaikissa tutkimusalueen kummista joukkoliikenteen reittejä suunnitellaan koulukuljetusten kannalta. Kuitenkin ainoastaan Urjalassa ja Aurassa joukkoliikenteellä hoidetaan suurin osa koulukuljetuksista. Humppilassa käytännössä kaikki koulukuljetukset hoidetaan tilausajojen avulla, myös Pöytyällä tilausajoja käytetään paljon. Taksikuljetuksia on paljon Pöytyällä ja Forssassa, jossa vain neljäsosa kuljetuksista hoidetaan muulla tavalla. Kuvasta 4 selviää koulukuljetusten määrät ja tavat kunnittain.



Kuva 4. Koulukuljetusten määrät ja tavat kunnittain

Taksikuljetukset ovat tutkimuksen kannalta mielenkiintoisimpia, koska niiden reitit kulkevat pienempiä teitä pitkin, joissa on myös pääteitä enemmän tasoristeyksiä. Taksikuljetusten luonteen vuoksi tasoristeysten ylitysmäärät eivät ole tarkkoja, vaan ne vaihtelevat jonkin verran viikoittain ja jopa päivittäin. Reitit pysyvät kuitenkin suhteellisen samana koko kilpailutuskauden, joka tutkimusalueen kunnissa vaihteli yhdestä vuodesta jopa viiteen vuoteen. Lyhin kilpailutuskauti eli yksi vuosi oli Forssassa ja pisin Pöytyällä, kolme vuotta sekä kaksi optiovuotta. Keskimäärin koulukuljetukset kilpailutetaan kolmen vuoden välein.

Liikenneturvallisuus otetaan huomioon koulukuljetuksissa vaihtelevasti. Forssassa koulukuljetusten kuljettajille järjestetään koulutus liikenneturvallisuudesta, Humppilassa huomioidaan kilpailutuksessa kuljettajien ammattitaito. Muuten kilpailutuksessa kiinnitetään huomiota lähinnä kalustoon. Reittisuunnittelussa Urjala on kieltänyt kokonaan varoituslaitteettomien tasoristeysten käytön. Muissa kunnissa tasoristeyksiä ei juurikaan oteta huomioon, mutta Urjalan lisäksi myös Forssa ja Pöytyä kertoivat koulukuljetusreitin voivan olla pidempi, mikäli liikenneturvallisuus on tällöin parempi. Muissa kunnissa hinta on ratkaiseva tekijä reittiä suunniteltaessa, vaikka liikenneturvallisuus pyrittäisiinkin jollain tasolla ottamaan huomioon. Jättö ja noutopaikkoja mietitään lisäksi useassa kunnassa.

Kaikissa kunnissa tasoristeyksiä pidettiin jonkinlaisena liikenneturvallisuusriskinä. Yhdessä vastauksessa mainittiin varoituslaitteettomat tasoristeykset liikenneturvallisuusriskiksi, kahdessa kunnassa riskin sanottiin riippuvan tasoristeyksen ominaisuuksista. Kolmen kunnan edustajan vastauksessa kaikkia tasoristeyksiä pidettiin liikenneturvallisuusriskinä. Tämä ei kuitenkaan heijastunut kuntien koulukuljetussuunnitteluun. Ainoastaan Urjalassa tasoristeykset on konkreettisesti otettu huomioon. Kahden kunnan vastauksessa mainittiin, että tasoristeyksistä ei ole kunnassa tarpeeksi tietoa, jotta ne voidaan ottaa tarpeeksi hyvin huomioon reittisuunnittelussa. Neljän kunnan edustajat mainitsivat heillä olevan tarpeeksi tietoa tasoristeyksistä, niiden ominaisuuksista sekä mahdollisesta vaarallisuudesta.

5.2 Koulukuljetus- linja-autoyrittäjien kyselyvastaukset

5.2.1 Kyselyjen vastausmäärät

Koulukuljetuksia hoitavia yrityksiä ja yksityisiä elinkeinonharjoittajia saatiin selville 11 kappaletta. Mukaan on laskettu myös yritykset, jotka ajavat sekä reittiliikennettä että koulukuljetuksia. Loimaan ja Turun kaupunkien edustajilta ei saatu tietoa kunnissa liikennöivistä koulukuljetusyrittäjistä. Näiden kuntien osalta tutkimus jää osin puutteelliseksi. Muiden kuntien koulukuljetusyrittäjistä kaikki vastasivat kyselyyn. Koulukuljetusyrittäjien määrä on melko pieni, koska monessa kunnassa on enää vähän tasoristeyksiä jäljellä. Siten alueilla, jossa on vielä tasoristeyksiä, liikennöi monessa kunnassa vain yksi yrittäjä. Lisäksi Liedon ja Auran kuntien koulukuljetusreiteistä yksikään ei tällä hetkellä kulje tasoristeysten kautta.

Reittiliikennettä ajavia linja-autoyrityksiä, joiden reitit kulkevat tasoristeysten kautta, on tutkimusalueella kymmenen kappaletta. Näistä kymmenestä yrityksestä kahdeksan vastasi kyselyyn. Vastausprosentti on näin ollen linja-autoyrittäjien osalta 80 %. Tietoon saatujen koulukuljetus- ja linja-autoyrittäjien osalta vastausprosentiksi muodostui 90 %. Kyselyjen tunnusluvut on eritelty taulukossa 3.

Taulukko 3. Kyselyt koulukuljetusyrityksille, tunnusluvut

		Yritysten määrä (kpl)	Vastausten määrä (kpl)	Vastausprosentti
Koulukuljetusyritykset	Akaa	3	3	100 %
	Urkala	1	1	100 %
	Forssa	1	1	100 %
	Humppila	1	1	100 %
	Ypäjä	1	1	100 %
	Loimaa	Ei tietoa koulukuljetusyrityksistä		
	Pöytyä	4	4	100 %
	Aura	Ei radan ylittäviä koulukuljetuksia		
	Lieto	Ei radan ylittäviä koulukuljetuksia		
	Turku	Ei tietoa koulukuljetusyrityksistä		
	Yhteensä	11	11	100 %
Linja-autoyrittäjät		10	8	80 %
Kaikki yritykset yhteensä		21	19	90 %

5.2.2 Tasoristeykset, joista kulkee koulukuljetuksia

Turkua ja Loimaata lukuun ottamatta koulukuljetusten käyttämät tasoristeykset saatiin kattavasti selville. Koska Turun ja Loimaan koulukuljetusyrittäjiä ei saatu tietoon, voi näiden kuntien alueelta puuttua joitain tasoristeyksiä. Myös Turun ja Loimaan tasoristeyksiä tuli tutkimuksessa esiin linja-autoyrityksiä haastatellessa, joten suurin osa koulukuljetusten käyttämäistä tasoristeyksistä saatiin kuitenkin selvitettyä. Suurimmat puutteet ovat tasoristeysten ylitysmäärissä, jotka Loimaan ja Turun tasoristeysten kohdalla lienevät todellisuudessa korkeammat.

Kyselyn koulukuljetuksia koskevat tulokset on koottu taulukkoon 4. Siinä on esitetty kaikki tutkimuksessa esiin tulleet tasoristeykset, joiden kautta kulkee koulukuljetuksia. Taulukoissa jokainen rivi tarkoittaa yhtä liikennöitsijää. Esimerkiksi Urjalantien tasoristeys käsittää kaksi riviä. Tämä tarkoittaa, että kyseisestä tasoristeyksestä kulkee kahden eri liikennöitsijän koulukuljetuksia. Taulukoiden tiedot ovat suoraan liikennöitsijöiden kyselyvastauksista.

Taulukko 4. Rataosan Toijala–Turku tasoristeykset, joista kulkee koulukuljetuksia; kyselyvastaukset

Tasoristeyksen nimi	Vardoitu	Vartioimaton	Yhtykerrat yhteensä viikossa	Oppilaita kydyissä yhteensä viikossa	Yhtykerrat viikossa / liikennöitsijä	Oppilaita kydyissä / yltys / liikennöitsijä	Vaarallinen (liikennöitsijän mielestä)	Vaaraton (liikennöitsijän mielestä)	Liikennöitsijöiden kommentit tasoristeyksistä
Urjalantie	x		33	321	13 20	17 5		x	
Karirinne		x	10	100	10	10	x		Sumuisella kelillä erittäin vaarallinen. Myös muuten näkemät Turun suuntaan puutteelliset
Sotkia	x		25	175	5 20	15 5	x	x	Hyvät näkemät
Kylmäkosken tehdas	x		10		5 5				
Nissi	x		17	255	17	15	x		Näkyvyys molempiin suuntiin hyvä
Hanhisuo	x		10	150	10	15	x		Näkyvyys Tampereen suuntaan huono
Nummela	x		30	300	30	10	x		
Matku	x		46	670	30 16	9 25	x		Kaikki tasoristeykset vaarallisia
Siro	x		7	35	7	5	x		
Portti	x		25	500	25	20	x		
Rautavuori	x		25	375	25	15	x		
Ypäjä	x		20	100	20	5	x		
Apilasuo		x	20	100	20	5	x		Paikallistie. Näkemät hyvät.
Sipilä	x		20	100	20	5	x		Tasoristeysvalon ansiosta turvallinen.
Välimäki		x	1	2	1	2	x		Erittäin vaarallinen, tasoristeykseen tullaan metsän keskeltä, näkemät huonoja. Vaatii erittäin paljon tarkkaavaisuutta
Poikkitie	x		3	15	3	5	x		
Kytömaa		x	5	25	5	5	x		Mutka rajoittaa nopeuksia, näkemät hyvät. Vartioimattomat tasoristeykset aiheuttavat aina vaaran, koska keskittyminen ei saa herpaantua
Alhonketo		x	5	25	5	5	x		Risteyskulma häiritsee näkemää, näkemät muuten hyvät
Piltola	x		13	130	13	10		x	
Melliä	x		20	300	10 10	10 20		x	
Kumila	x		23	155	20 3	7 5		x	
Kumilansuo	x		10	20	10	2		x	
Kyrö	x		140	2760	30	6	x		Junien vaihtotyö aiheuttaa ongelmia erityisesti jalankulkijoille, myös koululaisille. Nykyään vaihtotyö vähäisempää, ennen jokapäiväistä. Paljon vaaratilanteita
					30	40		x	Kuski jäänyt kiinni puomien kiertämisestä
					20	3		x	
					30	18		x	Viljasilo häiritsee hieman näkemää, kuitenkin turvallinen jos puomit toimivat
Päivästö	x		10	30	30	26	x		Näkyvyys molempiin suuntiin kohtalainen, ollut puomien kanssa paljon ongelmia, joko pitkään alhaalla tai ei toimi ollenkaan. Paljon jalankulkijoita, näkee

Tutkimuksen perusteella rataosalla Toijala–Turku kulkee koulukuljetuksia yhteensä 24 tasoristeyksen kautta. Tasoristeykset on esitelty tarkemmin liitteessä 5. Kaikki tasoristeykset ovat säännöllisessä käytössä, osaa ei kuitenkaan käytetä päivittäin. Tasoristeyksistä 19 on varustettu varoituslaitteella, viidessä tasoristeyksessä ei ole varoituslaitetta. Selvästi eniten koulukuljetuksia kulkee Kyrön tasoristeyksestä, jonka ylittää päivittäin noin 25 koulukuljetusta. Tasoristeyksessä on myös selvästi eniten kyydissä olevia oppilaita, noin 550 päivittäin. Varoituslaitteettomista tasoristeyksistä eniten käytetty on Apilasuo, joka ylitettään päivittäin neljästi.

Koulukuljetusyrittäjiä haastatellessa pyydettiin arvioimaan, onko tasoristeys vaarallinen. Tasoristeyksen vaarallisuutta arvioitaessa liikennöitsijöitä pyydettiin miettimään kuljettajien ja asiakkaiden palautteita tasoristeyksestä, omia kokemuksia, mahdollisia läheltä piti-tilanteita sekä onko tasoristeyksen vaarallisuus yleisesti tiedossa. Vaarallisuus on kuitenkin jokaisen liikennöitsijän subjektiivinen mielipide asiasta. Toisaalta, vaarallisuuden saaminen tietoon henkilöiltä, jotka joutuvat olemaan tasoristeyksen kanssa jatkuvasti tekemisissä, on usein parempi mittari tasoristeyksen vaarallisuudelle kuin laskennallinen vaarallisuus. Koulukuljetusyrittät arvioivat seitsemän tasoristeystä vaaralliseksi. Vaarallisiksi arvioitiin kaikki varoituslaitteettomat tasoristeykset sekä Matkun ja Kyrön varoituslaitteella varustetut tasoristeykset. Kyrön tasoristeyks arvioitiin vaaralliseksi kahden yrittäjän toimesta, kolme yrittäjää ei arvioinut tasoristeystä vaaralliseksi. Tasoristeysten vaarallisuuden syiksi mainittiin varoituslaitteiden puute, tasoristeyksen tuttuus sekä Kyrön kohdalla junien vaihtotyö. Näkemiä kritisoi tiin monen tasoristeyksen kohdalla, mutta varoituslaitteen ansiosta näkemäpuutteita ei pidetty vaaraa aiheuttavana tekijänä.

5.2.3 Tasoristeykset, joista kulkee linja-autoliikennettä

Linja-autoliikennettä koskevan kyselyn tulokset on koottu taulukkoon 5. Siinä on esitetty kaikki tutkimusalueen tasoristeykset, joiden kautta kulkee linja-autoliikennettä. Taulukossa jokainen rivi tarkoittaa yhtä liikennöitsijää. Esimerkiksi Matkun tasoristeys käsittää kaksi riviä. Tämä tarkoittaa, että kyseisestä tasoristeyksestä kulkee kahden eri liikennöitsijän linja-autokuljetuksia. Taulukoiden tiedot ovat suoraan liikennöitsijöiden kyselyvastauksista. Koska kaikilta alueella toimivilta liikennöitsijöiltä ei saatu tarvittavia tietoja, taulukoista saattaa puuttua yksittäisiä tasoristeyksiä.

Taulukko 5. Rataosan Toijala–Turku tasoristeykset, joista kulkee linja-autoliikennettä; kyselyvastaukset

Tasoristeyksen nimi	Vartiottu	Vartioiduton	Ylityskerrat yhteensä viikossa	Matkustajia yhteensä viikossa	Ylityskerrat viikossa	Matkustajia kyydissä / liikennöitsijä	Vaarallinen (liikennöitsijän mielestä)	Vaaraton (liikennöitsijän mielestä)	Liikennöitsijöiden kommentit tasoristeyksistä
Urjalantie	x		40	360	20	10	x		Alamäki, huonot näkemät, kaikki tasoristeykset vaarallisia
					20	8		x	Hyvät näkemät
Sotkia	x		20	160	20	8		x	Näkemiä voisi parantaa
Nissi	x		5	10	5	2		x	Risteyskulma huono
Vahtitupa	x		3	6	3	2		x	Näkemät huonot, mutta järkeä käyttämällä turvallinen ylittää
Matku	x		45	585	45	13		x	Puomit olleet aiemmin usein epäkunnossa, tällä hetkellä toimineet hyvin. Osa vuoroista palvelulinjalla, jossa paljon koululaisia
Portti	x		30	120	30	4		x	
Ypäjä	x		20	200	20	10		x	
Mellilä	x		35	525	35	15		x	
Kyrö	x		20	200	20	10		x	
Vaisteentie	x		345	690	345	2		x	
Tampereentie	x		985	22655	985	23		x	

Linja-autoliikennettä kulkee 11 tasoristeyksen kautta. Tasoristeykset on esitelty tarkemmin liitteessä 5. Kaikki linja-autoliikenteen käyttämät tasoristeykset sijaitsevat joko maanteilla tai kaduilla ja ne on varustettu varoituslaitteella. Tasoristeyksistä erotuvat selvästi Tampereentien ja Vaisteentien tasoristeykset, joista kulkee Turun paikallisliikenteen reitit. Ylivoimaisesti vilkkain tasoristeys on Tampereentien tasoristeys, jonka kautta kulkee viikottain lähes tuhat linja-autovuoroa. Vaisteentien tasoristeyksestä kulkee noin 350 viikottaista vuoroa.

Ainoa vaaralliseksi arvioitu tasoristeys oli Urjalantien tasoristeys. Tasoristeyksen vaarallisuuden perusteena oli huonot näkemät sekä tasoristeyksen sijainti mäessä. Kyseisen yrittäjä mielsi kaikki tasoristeykset vaaralliseksi, myös varoituslaitteella varustetut. Toinen Urjalantien tasoristeyksestä ajava linja-autoyrittäjä ei mieltänyt tasoristeyttä vaaralliseksi. Myös muut tasoristeykset saivat pientä kritiikkiä lähinnä puuttellisten näkemien osalta, mutta varoituslaitteen ansiosta tasoristeyksiä ei kuitenkaan mielletty vaaralliseksi. Matkun tasoristeyksestä mainittiin varoituslaitoksen olleen aiemmin usein epäkunnossa.

5.3 Tasoristeysten turvallisuus

Tutkimuksessa esiin tulleiden tasoristeysten turvallisuustiedot on koottu taulukkoon 6. Kappaleessa 3.5 on kerrottu tarkemmin tasoristeyksen turvallisuuteen vaikuttavista tekijöistä sekä taulukossa käytetystä värikoodauksesta.

Taulukko 6. Tasoristeysten turvallisuustiedot

Tasoristeys	Tasoristeyksen sijainti (Rataosa km+m)	Varoituslaitteet	Koulu- ja linja-autokuljetus		Tien nopeusrajoitus		Raitteiden lkm		Onnettomuudet (2001-2012)		Vaadittu näkemä / arkipäivä		Raivattu näkemä etelästä vasemmalle		Raivattu näkemä etelästä oikealle		Raivattu näkemä pohjoisesta vasemmalle		Raivattu näkemä pohjoisesta oikealle		Risteyskulma vas. etelästä vasemmalle		Risteyskulma vas. etelästä oikealle		10 v onnettomuussennuste koulu- ja linja-autoliikenteelle		10 v onnettomuussennuste		Odotustasanteet
Urjalantie	321 0150+0449	Puolipuumilaitos	140	50	1	1575	15	0	20	6	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	95	95	0,14	0,026	Kunnossa		
Karirinne	321 0151+0782	Ei varoituslaitosta	140	40	1	25	2	0	20	6	840	650	690	840	840	735	735	720	750	115	110	0,19	0,149	Ei kunnossa					
Sotkia	321 0152+0295	Puolipuumilaitos	140	50	1	577	9	1	20	6	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	55	55	0,08	0,012	Kunnossa			
Kylmäkosken tehdas	321 0160+0124	Puolipuumilaitos	140	50	1	125	2	1	20	6	180	180	180	70	180	180	180	180	180	180	180	65	60	0,02	0,003	Kunnossa			
Nissi	321 0163+0898	Puolipuumilaitos	140	80	1	645	5	0	20	6	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	65	65	0,08	0,006	Kunnossa			
Hanhisuo	321 0170+0345	Puolipuumilaitos	140	50	1	190	2	0	20	6	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	100	85	0,02	0,002	Kunnossa			
Vahtitupa	321 0174+0954	Puolipuumilaitos	140	80	1	50	1	0	20	6	180	180	180	180	180	40	180	180	180	180	180	80	100	0,02	0,005	Kunnossa			
Nummela	321 0176+0947	Puolipuumilaitos	140	80	1	65	6	0	20	6	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	95	80	0,01	0,013	Kunnossa			
Matku	321 0179+0483	Puolipuumilaitos	140	50	1	715	19	0	20	6	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	90	90	0,06	0,017	Kunnossa			
Siro	321 0183+0011	Puolipuumilaitos	140	80	1	53	2	0	20	6	180	180	180	40	180	180	180	180	180	180	180	90	90	0,02	0,008	Kunnossa			
Portti	321 0188+0094	Puolipuumilaitos	140	40	1	1766	11	0	20	6	180	180	180	180	180	150	180	120	180	90	90	0,19	0,012	Kunnossa					
Rautavuori	321 0193+0256	Puolipuumilaitos	120	80	1	193	5	0	20	6	180	180	180	180	180	180	180	40	180	85	85	0,03	0,008	Lähes kunnossa					
Ypää	321 0199+0027	Puolipuumilaitos	140	50	1	289	8	0	20	4	180	180	180	180	180	20	180	180	180	180	180	85	90	0,03	0,007	Lähes kunnossa			
Apilasuo	321 0200+0620	Ei varoituslaitosta	140	80	1	40	4	1	20	4	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840	840	125	120	0,19	0,193	Ei kunnossa			
Sipilä	321 0202+0646	Varoitusvalolaitos	140	80	1	5	4	0	20	4	840	840	840	550	550	625	625	840	840	95	80	0,01	0,102	Ei kunnossa					
Välimäki	321 0205+0580	Ei varoituslaitosta	140	80	1	20	1	0	20	4	840	840	840	840	840	450	840	840	840	95	90	0,1	0,051	Lähes kunnossa					
Poikkitie	321 0210+0604	Puolipuumilaitos	140	40	1	40	1	0	20	4	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	90	90	0,01	0,002	Kunnossa			
Kytömaa	321 0212+0795	Ei varoituslaitosta	140	50	1	20	1	0	20	4	840	650	675	840	840	840	840	640	660	65	100	0,15	0,073	Kunnossa					
Alhonketo	321 0214+0393	Ei varoituslaitosta	140	80	1	70	1	1	20	4	840	840	840	800	800	675	675	840	840	115	120	0,46	0,066	Lähes kunnossa					
Piltola	321 0215+0410	Puolipuumilaitos	140	60	1	625	3	1	20	4	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	65	65	0,08	0,004	Kunnossa			
Mellilä	321 0219+0784	Paripuumilaitos	140	50	1	1619	11	0	20	4	180	145	180	180	180	20	145	35	180	85	85	0,13	0,009	Kunnossa					
Kumila	321 0227+0016	Puolipuumilaitos	140	80	1	268	5	0	20	4	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	105	105	0,03	0,006	Kunnossa			
Kumilansuo	321 0228+0816	Puolipuumilaitos	120	80	1	153	2	1	20	4	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	115	115	0,03	0,004	Kunnossa			
Kyrö	321 0232+0552	Puolipuumilaitos	60	40	1	4178	32	2	20	4	180	100	180	180	180	180	180	180	180	180	180	105	100	0,71	0,055	Kunnossa			
Päivästö	321 0253+0804	Puolipuumilaitos	140	80	1	109	2	0	20	4	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	80	80	0,01	0,002	Kunnossa			
Vaisteentie	321 0267+0105	Puolipuumilaitos	120	50	1	720	69	0	20	4	180	100	350	160	180	180	180	180	180	180	180	75	75	0,09	0,082	Kunnossa			
Tampereentie	321 0271+0943	Puolipuumilaitos	90	50	1	10913	197	3	20	4	180	100	180	180	180	180	180	180	180	180	180	100	100	1,23	0,223	Kunnossa			

Korkeimmat onnettomuusennusteet ovat tasoristeyksissä, joissa on erittäin vilkas liikenne. Korkein onnettomuusennuste on Tampereentien tasoristeyksessä (1,23) ja toiseksi korkein Kyrön tasoristeyksessä (0,71). Nämä kaksi tasoristeystä erottuvat selkeästi muista. Varoituslaitteettomista tasoristeyksistä korkein onnettomuusennuste on Alhonkedon tasoristeyksessä (0,46). Alhonketo on rataosan vilkkaimmin liikennöity varoituslaitteeton tasoristeys. Muita onnettomuusennusteen avulla erottuvia tasoristeys- siä ovat Karirinne (0,19), Apilasuo (0,19), Kytömaa (0,15) ja Välimäki (0,1) sekä Portti (0,19), Urjalantie (0,14) ja Mellilä (0,13). Ensimmäiset neljä ovat varoituslaitteettomia tasoristeys- siä ja jälkimmäiset kolme vilkkaasti liikennöityjä varoituslaitteella varustetu- tuja tasoristeys- siä. Varoituslaitteellisissa tasoristeyksissä korkea onnettomuusennus- te johtuu suurelta osin siitä, että vilkkaan liikenteen vuoksi onnettomuus on näissä ta- soristeyksissä todennäköisempi kuin muissa. Jokainen varoituslaitteeton tasoristeys erottuu myös vaarallisena.

Jotta saadaan tasoristeyksen vaarallisuus koulu- ja linja-autokuljetusten osalta selvil- le, on parempi tarkastella tasoristeyksen turvallisuutta vain tämän liikenteen osalta. Tällöin ehdottomasti vaarallisin tasoristeys on Tampereentie. Toiseksi vaarallisin on Apilasuo ja kolmanneksi Karirinne. Tampereentien vaarallisuus johtuu paikallisliiken- teen reiteistä, jotka kulkevat tasoristeyksen kautta. Kyseisessä tasoristeyksessä linja- autoliikenteen määrä on huomattavan paljon suurempi kuin muissa tutkimusalueen ta- soristeyksissä. Kaikki varoituslaitteettomat tasoristeykset erottuvat myös pelkästään koulu- ja linja-autoliikennettä tutkittaessa, joskaan ei niin selvästi kuin koko liikenteen osalta. Loimaan kaupungin alueella sijaitsevien tasoristeysten osalta tämä johtuu sii- tä, että kaikkia alueella ajavia koulukuljetusryhmiä ei saatu tietoon, joten ylitysmää- rä saattaa olla todellisuudessa suurempi. Varoituslaitteellisista tasoristeyksistä erotu- vat Tampereentien lisäksi Sipilä, Kyrö ja Vaisteentie. Näistä Sipilä on varustettu aino- astaan varoitusvalolaitoksella, muissa on puolipuumilaitos.

Erityisen vaarallisia ovat tasoristeykset, joiden näkemät ovat puutteelliset ja joissa ei ole varoituslaitetta. Taulukossa 7 on lueteltu varoituslaitteettomat tasoristeykset, joi- den näkemät eivät ole suosituksen (*Liikennevirasto 2012b*) mukaisia. Näkemät ovat ta- soristeyksen maksiminäkemiä lyhyimmän näkemän suuntaan. Nämä näkemät on mah- dollista saavuttaa, mikäli kasvillisuus on raivattu. Monessa tasoristeyksessä, joissa kasvillisuus rajoittaa näkemää, saavutetaan maksiminäkymä lähempänä rataa kuin RATO:n vaatima kahdeksan metriä myös ilman kasvillisuuden raivaamista. Normaali kaksiakselinen linja-auto (13,5 m) ylittää RATO:n vaatimusten mukaisen tasoristeyksen noin 8-14 sekunnissa riippuen tasoristeyksen ominaisuuksista (*Ahonen ym. 2009*). Huonoissa keliolosuhteissa aikaa saattaa mennä vieläkin enemmän.

Taulukko 7. Tasoristeykset, joiden näkemät ovat vaadittua lyhyemmät ja joissa ei ole varoituslaitetta

	Raiteen suurin sallittu nopeus (km/h)	Vaadittu näkemä radan suuntaan (m)	Lyhin näkemä radan suuntaan (m)	Juna tasoristeyksessä näkemän rajalta (s)
Kytömaa	140	840	660	17,0
Alhonketo	140	840	675	17,4
Karirinne	140	840	690	17,7

Varoituslaitteettomissa tasoristeyksissä on puutteellisten näkemien lisäksi ongelmia myös muissa ominaisuuksissa. Viidestä varoituslaitteettomasta tasoristeyksestä nel- jässä tie ja rata risteävät liian jyrkästi. Ainoastaan Välimäen tasoristeyksessä risteys- kulmat ovat kunnossa. Odotustasanteet ovat puutteelliset kolmessa varoituslaitteetto- massa tasoristeyksessä. Kytömaan ja Välimäen tasoristeyksissä odotustasanteet ovat kunnossa. Puutteelliset odotustasanteet sekä jyrkät risteyskulmat aiheuttavat ongel- mia varsinkin linja-autokuljetuksille, joita myös koulukuljetuksista on suuri osa.

6 Tulosten tarkastelu

Tasoristeys koulukuljetusreitillä muodostaa aina turvallisuusriskin. Tutkimusalueella koulukuljetuksia kulkee kuitenkin 27 tasoristeuksen kautta. Tutkimusalueella on 52 tasoristeystä, joten yli 50 % kaikista rataosan tasoristeyksistä käytetään koulu- ja linja-autokuljetuksiin. Rataosalla on kymmenen tasoristeystä, joiden keskimääräinen vuorokausiliikenne (KVL) on 5 tai vähemmän. Nämä ovat viljelysteiden tasoristeyskäsiä, laituripolkuja ja kevyen liikenteen väyliä sekä tasoristeyskäsiä, joiden takana on vain yksi talo. Mikäli nämä tasoristeukset poistetaan tarkastelusta, on tulos vieläkin karumpi: rataosan 42 tasoristeuksesta koulu- ja linja-autokuljetuksia kulkee 26:sta, mikä on 62 % kaikista tasoristeyksistä. Ypäjällä myös yhdestä liikenteeltään erittäin kevyestä tasoristeuksesta kulkee koulukuljetuksia. Varoituslaitteettomien tasoristeysten osalta suhde on sama; rataosalla on kahdeksan varoituslaitteetonta tasoristeystä, joiden KVL on yli 5. Näistä viidestä kulkee koulukuljetuksia. Taulukossa 8 on eritelty käytettyjen tasoristeysten määrä sekä osuus kaikista tasoristeyksistä kunnittain.

Taulukko 8. Koulu- ja linja-autokuljetusten käyttämien tasoristeysten määrä kunnittain sekä osuus kaikista tasoristeyksistä, joiden KVL on yli 5

	Tasoristeysten määrä yht. (KVL >)	Koulu- ja linja-autokuljetusten käyttämien tasoristeysten määrä (KVL >5)	Koulu- ja linja-autokuljetusten käyttämien tasoristeysten osuus kaikista tasoristeyksistä (KVL >5)
Akaa	5	4	80 %
Urjala	3	2	67 %
Forssa	3	3	100 %
Humppila	3	3	100 %
Ypäjä	3	2	67 %
Loimaa	8	6	75 %
Pöytyä	7	3	43 %
Aura	4	0	0 %
Lieto	1	1	100 %
Turku	5	2	40 %
Yhteensä	42	26	62 %
Varoituslaitteettomat tasoristeukset	8	5	63 %

Tasoristeyskäsiä ei ole pyritty juurikaan välttämään. Tutkimusalueella on kolme kuntaa, Forssa, Humppila ja Lieto, joiden alueella olevista tasoristeyksistä jokaisesta kulkee koulu- tai linja-autokuljetuksia. Monessa kunnassa tasoristeysten välttäminen olisikin hankalaa, koska ainoat yhteydet radan toiselle puolelle kulkevat tasoristeuksen kautta. Koska suurin osa tasoristeyksistä on varustettu varoituslaitteella, ei kiertäminen välttämättä ole edes järkevää. Tällä hetkellä ainoastaan Auran kunnan alueella tasoristeyskäsiä ei käytetä koulukuljetuksissa lainkaan. Auran kunnalla olisikin hyvä tilaisuus kieltää tasoristeysten käyttö koulukuljetuksissa kokonaan, jotta tasoristeyskäsiä ei käytettäisi koulukuljetuksiin myöskään tulevaisuudessa.

Suurin osa koulu- ja linja-autokuljetusten käyttämisestä tasoristeyksistä on varustettu varoituslaitteella. 27 koulu- ja linja-autokuljetusten käyttämisestä tasoristeyksistä varoituslaitteellisia on 22. Nämä ovat pääosin turvallisia ylittä. Suuremman ongelman koulukuljetusreiteillä muodostavat varoituslaitteettomat tasoristeyskäset, joita nousi tutki-

muksessa esiin viisi kappaletta. Jokainen varoituslaitteeton tasoristeys mainittiin vaaralliseksi koulukuljetusyrittäjien toimesta, osa jopa erittäin vaaralliseksi. Kaikissa varoituslaitteettomissa tasoristeyksissä on turvallisuuspuutteita; näkemät ovat puutteellisia, tie ja rata risteävät jyrkästi ja odotustasanteet ovat liian jyrkkiä. Tasoristeysten havaittavuudessa ei kuitenkaan ollut ongelmia, jokainen varoituslaitteeton tasoristeys oli havaittavissa riittävän etäisyyden päästä.

Varoituslaitteettomat tasoristeukset muodostavat selkeän liikenneturvallisuusriskin ja niiden käyttö pitäisi lopettaa mikäli mahdollista. Tasoristeyksistä kolme on mahdollista kiertää muita tieyhteyksiä käyttäen. Nämä tasoristeukset ovat Välimäki, Kytömaa ja Alhonketo ja ne sijaitsevat kaikki Loimaalla. Nykyisiä koulukuljetusreittejä käyttämällä kierto ei ole mahdollista, vaan reitit pitäisi suunnitella kokonaan uudelleen siten, että varoituslaitteettomia tasoristeyskiä kielletään käyttämästä. Välimäen alue (Kytösentie) voidaan hoitaa pistona Tampereentieltä ja Alhonkedon alue pistona Petäjoentieltä. Varsinkin Alhonkedon alueella tasoristeysten käyttämättä jättäminen vaikeuttaa koulukuljetusreittien suunnittelua ja saattaa pidentää koulumatkoja merkittävästi. Alhonkedosta Mellilän suuntaan ainoa lyhyt reitti kulkee Alhonkedon tasoristeuksen kautta. Varoituslaitteettomista tasoristeyksistä kahta ei ole mahdollista kiertää. Nämä tasoristeukset ovat Apilasuo Ypäjällä ja Karirinne Akaassa. Karirinteen tasoristeuksesta kulkeva Heinäkankaantie on umpiperäinen, Apilasuo tasoristeuksen kiertäminen pidentäisi koulukuljetusreittejä kohtuuttomasti. Kaikkien esiin nousseiden varoituslaitteettomien tasoristeysten varustamista puolipuumilaitteella tai tasoristeysten poistamista ja korvaavien tieyhteyksien rakentamista olisi syytä harkita mahdollisimman nopeasti.

Varoituslaitteella varustetuista tasoristeyksistä mainittiin vaaralliseksi kolme: Urjalantien, Matkun ja Kyrön tasoristeukset. Kyrön tasoristeystä lukuun ottamatta kyse oli linja-autoyrittäjän suhtautumisesta tasoristeyskiin; yrittäjä piti kaikkia tasoristeyskiä vaarallisena ominaisuuksista riippumatta. Vaikkei tasoristeyskiä yleisestikään pidetty ominaisuuksiensa puolesta vaarallisena, mainitsi usea yrittäjä tasoristeuksen tuttuuden olevan aina vaaratekijä, myös varoituslaitteella varustetuissa tasoristeyksissä. Lisäksi moni yrittäjä mainitsi, ettei luota varoituslaitteeseen ja katsoo aina myös varoituslaitteellisissa tasoristeyksissä, onko juna tulossa. Näin pitää myös tieliikennelain mukaan toimia. Tieliikennelain 7§:ssä sanotaan tienkäyttäjän velvollisuuksista seuraavasti:

Rautatien tasoristeystä lähestyvän tienkäyttäjän on noudatettava erityistä varovaisuutta ja mahdollisista suojalaitteista huolimatta tarkkailtava, onko juna tulossa.

Suurin osa haastatelluista koulukuljetus- ja linja-autoyrittäjistä ei kuitenkaan pitänyt varoituslaitteellisia tasoristeyskiä liikenneturvallisuusriskinä, koska he luottivat varoituslaitteeseen. Suurin osa kuljettajista ei siis joko tiedä tieliikennelain määräyksiä tasoristeuksen ylittämisestä tai jättää määräykset tarkoituksella noudattamatta.

Kyrön tasoristeys nousi esiin paitsi koulu- ja linja-autoyrittäjiä haastatellessa myös onnettomuusennusteissa ennusteen ollessa rataosan toiseksi korkein (0,71). Kyrön tasoristeuksen mainittiin olevan hankala varsinkin jalankulkijoille. Tämä todettiin myös maastoinventoinneissa. Koska Kyrön taajamassa sijaitsee myös useampi koulu, kulkee tasoristeuksesta myös paljon koululaisia. Tasoristeuksen muuttamisesta eritasoliittymäksi on jo tehty suunnitelma, joten eritasoliittymän toteuttaminen olisi syytä tehdä mahdollisimman pian. Rataosalla sijaitsee myös toinen tasoristeys, jonka muuttaminen eritasoliittymäksi olisi syytä tehdä nopeasti; Tampereentien tasoristeys. Kyseisen tasoristeuksen onnettomuusennuste on rataosan selvästi korkein (1,23) ja tasoristeyksessä on tapahtunut 2000-luvulla jo kolme onnettomuutta. Tasoristeyksessä onnet-

tomuusriskin aiheuttaa erittäin suuri liikennemäärä sekä tasoristeyksen lähellä olevat vilkkaat liittymät, jotka vievät huomion pois tasoristeyksestä. Kyrön ja Tampereentien tasoristeysten lisäksi Portin, Mellilän ja Urjalantien tasoristeykset sijaitsevat asutuksen keskellä ja myös ne olisi hyvä korvata eritasoratkaisuilla. Ne eivät kuitenkaan ole niin kiireisiä kuin Kyrön ja Tampereentien tasoristeykset.

Tasoristeykset muodostavat liikenneturvallisuusriskin myös linja-autoliikenteelle, mutta linja-autoliikennettä ei suositella siirrettäväksi pois yhdestäkään tasoristeyksestä. Linjaliikenteen reittejä on hankala muuttaa, koska reitit on suunniteltu palvelemaan mahdollisimman hyvin. Linja-autoliikenteessä turvallisuutta parannetaankin parhaiten tekemällä tasoristeyksistä turvallisempia ylittää. Tutkimusalueen kaikki linja-autoliikenteen käyttämät tasoristeykset on jo varustettu varoituslaitteella, joten turvallisuuden merkittävä parantaminen vaatii eritasoliittymän rakentamista. Edellä on mainittu viisi tasoristeystä, jotka muuttamalla eritasoliittymiksi saadaan suurin osa linja-autoliikenteen tasoristeyslyityksistä poistettua. Näiden lisäksi Vaisteentien tasoristeyksestä voidaan siirtää linja-autoliikenne pois, jos suunniteltu tieyhteys Kärmeäkalionkadulta Vaistentielle toteutuu. Tällöin myös tasoristeys voidaan poistaa tarpeettomana.

Monessa rataosan tasoristeyksessä tasoristeysmerkit olivat huonossa kunnossa vaikeuttaen tasoristeysten havainnointia. Apilasuoan tasoristeyksessä tasoristeysmerkeistä oli pinta kulunut kokonaan pois, joten varsinkin pimeällä varoituslaitteettoman tasoristeyksen havaitseminen vaikeutuu merkittävästi. Apilasuoan tasoristeyksestä tasoristeysmerkkien vaihto pitäisi suorittaa välittömästi, mutta myös muiden tasoristeysten huonokuntoiset merkit pitää vaihtaa. Tasoristeysmerkkien kuntoon tulisi jatkossa kiinnittää enemmän huomiota.

Tasoristeykset, joista kulkee koulu- ja linja-autokuljetuksia on esitetty liitteessä 5, jossa tasoristeysten vaaraa aiheuttavat ominaisuudet on myös esitetty tasoristeyskohtaisesti. Taulukossa 9 on listattuna koulu- ja linja-autokuljetusten tasoristeysturvallisuutta parantavat toimenpiteet, jotka ovat helposti toteutettavissa tai kiireellisiä. Kaikki toimenpiteet on lueteltu liitteessä 6, jossa suositukset on listattu tasoristeyskohtaisesti toteutusjärjestyksessä. Liitteessä 6 on myös tarkemmin esitelty taulukossa 9 esitetyt toimenpiteet. Suositukset on laadittu etupäässä koulu- ja linja-autokuljetusten tasoristeysturvallisuutta ajatellen. Mukana on kuitenkin myös yleistä tasoristeysturvallisuutta parantavia toimenpiteitä, kuten suositukset puolipuumilaitteistojen asentamisesta. Tasoristeysten ylitysaikoja ei tutkimuksen puitteissa ollut mahdollista mitata, joten suositukset junien nopeusrajoituksista tasoristeyksien kohdalla perustuvat VTT:n tutkimukseen radan tasoristeysturvallisuudesta (*Ahonen ym. 2009*).

Taulukko 9. Suositukset, jotka voidaan toteuttaa helposti tai jotka ovat kiireellisiä

Tasoristeys	Suositus
Karirinne	Väistämisvelvollisuuden merkitseminen Toivonharjuntielle Junien nopeusrajoituksen 130 km/h asettaminen tasoristeuksen kohdalle (Ahonen ym. 2009)
Hanhisuo	Koulukuljetusreitit on suunniteltava siten, että Valkamantieltä ei tarvitse kääntyä vasemmalle tasoristeukseen
Matku	Koulukuljetusreitit on suunniteltava siten, että kääntymistä Matkuntieltä oikealle tasoristeukseen vältetään
Apilasuo	STOP-merkkien asennus tasoristeukseen Tasoristeysmerkkien vaihto
Välimäki	Tasoristeuksen käyttö koulukuljetuksissa lopetetaan, Välimäen koulukuljetukset hoidetaan pistona Tampereentieltä. STOP-merkkien asennus tasoristeukseen
Kytömaa	Tasoristeuksen käyttö koulukuljetuksissa lopetetaan
Alhonketo	Tasoristeuksen käyttö koulukuljetuksissa lopetetaan ja Alhonkedon koulukuljetukset hoidetaan pistona Petäjoentieltä, mikäli tästä ei aiheudu kohtuuttomia kustannuksia. Tasoristeyskannen uusiminen ja odotustasanteiden kunnostus
Kyrö	Koulukuljetukset on suunniteltava siten, että Huitinperäntieltä ei tarvitse kääntyä vasemmalle tasoristeukseen
Päivästö	Väistämisvelvollisuuden merkitseminen tasoristeuksen eteläpuolella olevaan tonttiliittymään väistämisvelvollisuuden selkeyttämiseksi

Tutkimusalueella Urjala ja Humppila ottavat tasoristeukset huomioon koulukuljetusten reittisuunnittelussa. Urjalassa varoituslaitteettomien tasoristeysten käyttö on kokonaan kielletty. Tämä ei tuo kunnalle paljoakaan ylimääräisiä kustannuksia, koska kunnassa on enää jäljellä yksi varoituslaitteeton tasoristeys. Kunta on kuitenkin ottanut suunnitteluperiaatteen käyttöön jo aiemmin (Laine 2010), jolloin kunnassa oli useampi varoituslaitteeton tasoristeys. Humppilassa tasoristeysten käyttöä ei ole kielletty, vaan reittejä pyritään miettimään tasoristeysten kannalta. Koska kunnassa ei ole varoituslaitteettomia tasoristeysksiä kuin kaksi, joiden KVL on pienempi kuin 5, ei kieltoa erikseen tarvitakaan.

Tutkimusalueen kunnista neljä vastasi, että heillä on tarvittavat tiedot tasoristeyksistä. Vastausta ei saatu neljältä kunnalta. Tilanne on tutkimusalueella kohtalainen, tosin alhainen aktiivisuus tutkimuksen suhteen antaa viitteitä, että tasoristeysturvallisuutta ei välttämättä katsota suureksi ongelmaksi. Varsinkin Loimaan alhainen aktiivisuus on huolestuttavaa, koska kaupunki on tutkimusalueen kunnista selvästi haastavimmasa tilanteessa tasoristeysten suhteen. Kolmasosa rataosa varoituslaitteettomista tasoristeyksistä sijaitsee kaupungin alueella. Loimaan alueella varoituslaitteettomat tasoristeukset ovat myös helpoimmin kierrettävissä. Muissa kunnissa varoituslaitteettomat tasoristeukset sijaitsevat Urjalaa lukuun ottamatta paikoissa, joissa niiden kiertäminen on erittäin hankalaa. Siten Onnettomuuskeskuksen suositus varoituslaitteettomien tasoristeysten välttämisestä on haastavaa ottaa käytäntöön tutkimusalueella Loimaata lukuun ottamatta, missä suositukset kierrettävistä tasoristeyksistä voidaan ottaa kunnissa käyttöön seuraavan kerran koulukuljetuksia kilpailutettaessa.

Tutkimuksen aikana paljastui, että kunnilla ei ole välttämättä tietoa kaikista koulukuljetusten reiteistä. Sama havainto tehtiin myös Hanko–Hyvinkää-rataa koskevassa tutkimuksessa (Laine 2010). Esimerkiksi Turun koulukuljetuksista vastaavien henkilöiden kanssa keskustellessa selvisi, että heillä ei ollut lainkaan tietoa taksiryttäjien reiteistä. Turulta ei loppujen lopuksi saatukaan tietoa ylitettävistä tasoristeyksistä. Myös muissa kunnissa saatiin koulukuljetusryttäjiä haastatteleamalla tietoon ylitettäviä tasoriste-

yksiä, joiden käytöstä kunnan edustaja ei tiennyt. Kuljetuksia kilpailutettaessa pitäisi-kin olla tiedossa tasoristeykset, joita ei voi koulukuljetuksissa käyttää. Tällöin voidaan vaikuttaa siihen, että päivittäin muuttuvia reittejä ajavat koulukuljetusyrittäjät eivät aja sellaisten tasoristeysten kautta, jotka aiheuttavat koulukuljetukselle liikenneturval-lisuusriskin. Tässä tutkimuksessa selvitettiin rataosan Toijala–Turku koulu- ja linja-au-tokuljetusten käyttämät tasoristeykset. Kunnat sekä koulukuljetus- ja linja-autoyrittä-jät voivat suoraan hyödyntää tutkimuksen tarjoamaa tietoa tasoristeyksistä, jotta ne voidaan ottaa paremmin huomioon.

Tämä tutkimus kertoo koulukuljetuksiin käytetyt tasoristeykset tällä hetkellä, mut-ta tilanne voi muuttua kuljetuksia seuraavan kerran kilpailutettaessa. Onnettomuus-tutkintakeskus suosittelee (2012, *suositus S311*), että julkista tasoristeystietokantaa tu-lisi kehittää siten, että ajan tasalla olevat tasoristeysten sijainti ja olosuhdetiedot oli-sivat kaikkien saatavilla. Myös tämä tutkimus tukee kyseisen tietokannan kehittämistä. Tietokanta toimisi hyvänä apuvälineenä koulukuljetusten reittejä suunniteltaessa, sillä sen avulla kunnilla olisi varmasti oikeat ja ajantasaiset tiedot tasoristeyksistä.

Koulukuljetusyrittäjät olivat hyvin tietoisia, mitkä tasoristeykset ovat vaarallisia ylittää. Kaikki tasoristeykset, jotka ovat laskennallisesti vaarallisia ja joissa on korkea onnetto-muusennuste, olivat myös yrittäjien mielestä vaarallisia. Suuri osa linja-autoyrittäjistä tuntui olevan myös hyvin perillä tasoristeysten ylittämisen perusvaatimuksista. Tilanne on tältä osin parempi, kuin aiemmissa koulu- ja linja-autokuljetusten tasoristeystur-vallisuutta käsittelevissä tutkimuksissa. Kuitenkaan suurin osa yrittäjistä ei mieltänyt varoituslaitteellisia tasoristeyksiä liikenneturvallisuusriskiksi, eivätkä he noudattaneet varoituslaitteellisissa tasoristeyksissä tieliikennelain vaatimuksia tasoristeyksen ylit-tämisestä. Haastatteluissa selvisi myös, että erään koulukuljetusyri-tyksen kuljettaja oli jäänyt kiinni puomien kiertämisestä varoituslaitteella varustetussa tasoristeyksessä. Varoituslaitteella varustetuissa tasoristeyksissä suurimmat riskit liittyvät-kin kuljetta-jien käyttäytymiseen, joten kuljettajien koulutus tasoristeysten ylityksestä olisi suo-siteltavaa. Forssassa koulukuljetusten kuljettajille järjestetään koulutus, mutta koulu-tus ei sisällä tasoristeysturvallisuutta. Tasoristeysten lisääminen osaksi koulutusta oli-si helppo tapa antaa tietoa tasoristeysturvallisuudesta. Kyseisen koulutuksen järjestä-mistä suositellaan myös muille kunnille.

Tämä tutkimus antaa kunnille tiedon tällä hetkellä koulu- ja linja-autokuljetuksiin käy-tetyistä tasoristeyksistä. Kun kunnilla on tieto ylitettävistä tasoristeyksistä, on liiken-neturvallisuusriskin aiheuttavia tasoristeyksiä mahdollista välttää koulukuljetuksissa. Tämä vaatii kuitenkin kunnilta aktiivisuutta sekä myös asenteiden muuttumista; koulu-kuljetusten kilpailutuksessa hinta ei saa olla aina ratkaiseva tekijä vaan myös liikenne-turvallisuus pitää ottaa huomioon.

7 Yhteenveto

Tutkimuksen tavoitteena oli kartoittaa kaikki rataosan Toijala–Turku tasoristeykset, joista kulkee koulu- ja linja-autokuljetuksia. Lisäksi tavoitteena oli parantaa tasoristeysturvallisuutta esittämällä suosituksia kuljetusten reiteille ja tasoristeyksille sekä esittää myös muita koulukuljetusten liikenneturvallisuutta parannettavia asioita, mikäli tutkimuksen aikana jotain puutteita ilmenee.

Tutkimusalueen koulukuljetusreittejä sekä ylitettäviä tasoristeyksiä kysyttiin paitsi kunnilta, myös koulukuljetus- ja linja-autoyrittäjiltä haastatteluin ja kyselyin. Loimaalta ja Turusta ei saatu tietoa koulukuljetusyrittäjistä, joten näiden kahden kaupungin koulukuljetusreittejä ei saatu selvitettyä. Linja-autoyrittäjiä haastatteleamalla saatiin kuitenkin tietoon suurin osa ylitettävistä tasoristeyksistä, joten suurimmat puutteet tutkimuksessa Turun ja Loimaan osalta ovat tasoristeysten ylitysmäärissä. Muiden kuntien koulukuljetusyrittäjiltä vastauksia saatiin hyvin vastausprosentin ollessa yhteensä 90 %. Kaikki koulukuljetusyrittäjät vastasivat kyselyyn, linja-autoyrittäjien osalta vastausprosentti oli 80 %. Vastausten määrä on hyvä ja niiden avulla saatiin kattavasti tietoon tasoristeykset, joista tutkittavia kuljetuksia kulkee. Koska kaikilta alueen linja-autoyrittäjiltä ei saatu vastausta, ei tutkimuksen perusteella kuitenkaan voida varmastikaan sanoa, ettei jostain tasoristeyksestä kulje linja-autokuljetuksia. Koulukuljetuksia voi kulkea myös joistain Turun ja Loimaan tasoristeyksistä, jotka eivät tässä tutkimuksessa tulleet ilmi.

Tasoristeysten vaarallisuutta kartoitettiin haastattelujen, onnettomuusennusteen ja maastoinventointien avulla. Määrittelemällä laskennallinen vaarallisuus pelkästään koulu- ja linja-autoliikenteelle selvitettiin tasoristeykset, joista koulu- ja linja-autokuljetukset olisi tärkeää siirtää pois. Läheskään kaikista vaarallisista tasoristeyksistä ei kuljetuksia voi siirtää, mutta tässä tutkimuksessa nousi esiin, että ainakin osa reiteistä on mahdollista siirtää kulkemaan turvallisemmista paikoista. Tutkimuksen tulokset ovatkin helposti hyödynnettävissä. Tutkimuksen antamat toimenpidesuosituksot voidaan laittaa käytäntöön esimerkiksi kilpailutuksen yhteydessä, jolloin kilpailutusehdoissa voidaan mainita, että kuljetusten reitit eivät saa kulkea toimenpidesuosituksissa mainittujen tasoristeysten kautta.

Onnettomuustutkintakeskuksen suosituksen mukaisesti koulukuljetusten tulee välttää varoituslaitteettomia tasoristeyksiä. Vaikka kunnilla olisikin tiedossaan liikenneturvallisuusriskin aiheuttavat tasoristeykset, ei niitä tällä hetkellä pyritä välttämään muutamaa kuntaa lukuun ottamatta. Urjalan kunta on tässä suhteessa poikkeus; kunnassa on kielletty varoituslaitteettomien tasoristeysten käyttö koulukuljetuksissa. Tutkimusalueella suurinta osaa tasoristeyksistä ei kuitenkaan ole mahdollista kiertää, joten Onnettomuuskeskuksen suositusta varoituslaitteettomien tasoristeysten välttämiseksi on haastavaa ottaa käytäntöön tutkimusalueella Loimaata lukuun ottamatta. Tämän selvityksen perusteella suositellaan koulukuljetusten poistamista kolmesta tasoristeyksestä, jotka kaikki sijaitsevat Loimaalla. Lisäksi kaikki viisi koulukuljetuksiin käytettävää varoituslaitteetonta tasoristeystä tulisi pikaisesti joko varustaa varoituslaitteella tai poistaa rakentamalla korvaavat tieyhteydet.

Tässä työssä on selvitetty koulu- ja linja-autokuljetuksiin käytettävät tasoristeykset, jolloin kuntien on helpompi ottaa ne huomioon tulevaisuudessa. Niistä tasoristeyksistä, joita ei voida kiertää, pitää informoida koulukuljetusyrittäjiä sekä koulukuljetusten kuljettajia. Lisäksi koulukuljetusten kuljettajia pitäisi kouluttaa tasoristeysten ylittämiseen liittyen.

Tutkimuksen tulokset vastaavat aikaisempien vastaavien tutkimusten tuloksia ja työssä nousi esiin monia hyödyllisiä asioita koulukuljetusten turvallisuuden parantamiseksi. Vastaavia tutkimuksia suositellaan tehtäväksi myös muille rataosille, joissa on paljon tasoristeyksiä jäljellä ja onnettomuusaste on korkea. Lisäksi on tärkeää, että työn tulokset saadaan kunnille tiedoksi ja että kunnat ryhtyvät työn tulosten mukaisiin toimenpiteisiin tasoristeysturvallisuuden parantamiseksi.

Lähteet

Ahonen, T., Seise, A. & Ritari, E. 2009. Tasoristeysten turvallisuustietojen rataosilla Toijala–Turku ja Kokemäki–Rauma. VTT tutkimusraportti VTT-R-01793-09. Espoo.

Elvik, R., Höye, A., Vaa, T. & Sörensen, M. 2009. The handbook of Road Safety Measures. Second edition

Hytönen, J. 2013a. Liikennevirasto. Helsinki. Taulukko tasoristeysonnettomuuksista rataosalla Toijala–Turku. Sähköposti 13.5.2013.

Hytönen, J. 2013b. Liikennevirasto. Helsinki. Taulukko rataosan Toijala–Turku tasoristeyksistä. Sähköposti 2.4.2013.

Kallberg, V. & Ahonen, T. 2013 Varoituslaitteettomien tasoristeysten havaittavuus. Vaatimukset ja niiden toteutuminen. VTT Technology 123. Espoo.

Laine, M. 2010. Koulu- ja linja-autokuljetusten tasoristeysturvallisuus Hanko–Hyvinkää-radalla. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 49/2010. Helsinki.

Laine, M. & Poutanen, M. 2012. Koulu- ja linja-autokuljetusten tasoristeysturvallisuus; Rata Seinäjoki–Kaskinen. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 45/2012. Helsinki.

Leden, L., Peltola, H., Seise, A. & Virkkunen, L. . Rautateiden tasoristeysten turvallisuuden arviointi. TARVA LC. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 38/2012. Helsinki.

Liikennevirasto. 2012a. Suomen rautatietilasto 2012. Liikenneviraston tilastoja 4/2012. Helsinki.

Liikennevirasto. 2012b. Tien suunnittelu tasoristeyksessä. Liikenneviraston ohjeita 3/2012. Helsinki.

Liikennevirasto. 2013a. Tasoristeysonnettomuudet. Verkkodokumentti. <<http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/aineistopalvelut/tilastot/onnettomuustilastot/tasoristeysonnettomuudet>>. Päivitetty 17.9.2013. Luettu 25.9.2013.

Liikennevirasto. 2013b. Säännöllisen liikenteen kulkupäivät 12.8.2013 alkaen. Verkkodokumentti. 19.7.2013. Luettu 25.9.2013.

Liikennevirasto. 2013c. Linjakaavio Toijala–Turku. 10.6.2013

Meeker, F, Fox, D. & Weber C. 1997. A comparison of driver behavior at railroad grade crossings with two different protection systems. Accident Analysis and Prevention Vol. 29 No. 1 pp. 11-16, 1997.

Onnettomuustutkintakeskus. 2007. Turvallisuusselvitys tasoristeysonnettomuuksista, tutkintaselostus S 1/2005 R. Helsinki.

Onnettomuustutkintakeskus. 2012. Teematutkinta tasoristeysonnettomuuksista. Tutkintaselostus S1/2011R. Vantaa.

Ratahallintokeskus. 2004. Ratatekniset määräykset ja ohjeet. Osa 9 Tasoristeykset. Dnro 839/731/2004. Helsinki.

Tieliikennelaki 3.4.1981/267

Tutkimusalueen kuntien koulukuljetuksista vastaaville henkilöille tehdyn internetkyselyn runko

Kyselyyn vastaajan tiedot

1. Vastaajan nimi, kunta sekä titteli

Koulukuljetusten perustiedot

2. Koulukuljetusten pääsäännöt on määritelty perusopetuslain 32 §:ssä. Poiketaanko kunnassanne joissain kohdissa laissa määritellyistä vähimmäisehdoista koulukuljetusten myöntämisessä?
 - a. Kyllä
 - i. Mitä nämä lievennykset ovat?
 - b. Ei
3. Kuinka monta oppilasta kuuluu kunnassanne koulukuljetusten piiriin?
4. Millä seuraavista tavoista koulukuljetukset on kunnassanne järjestetty? Millä tavalla koulukuljetukset jakautuvat kunnassanne näiden tapojen kesken?
 - a. Joukkoliikenne
 - b. Kunnan järjestämä tilausajo
 - c. Taksikuljetus
 - d. Saattoavustus
 - e. Joku muu tapa, mikä?
5. Kuinka paljon koulukuljetuksista aiheutuu kustannuksia kunnallenne?

Koulumatkan turvallisuus

6. Käyttääkö kuntanne Koululiitua koulumatkan vaaralliseksi/turvalliseksi määrittämisen perusteena?
 - a. Kyllä
 - b. Ei
 - i. Mitkä ovat koulumatkan vaaralliseksi/turvalliseksi määrittämisen perusteet kunnassanne?
7. Huomioidaanko kunnassanne tasoristeyksiä määritettäessä koulumatkaa vaaralliseksi/turvalliseksi?

Koulukuljetusten kilpailutus

8. Kuinka usein koulukuljetukset kilpailutetaan kunnassanne?
9. Miten liikenneturvallisuus on huomioitu koulukuljetusten kilpailutuksessa?
10. Mitä muita asioita otetaan huomioon tarjouksissa? Miten ne pisteytetään?

Koulukuljetusten suunnittelu

11. Onko kunnassanne suunniteltu joukkoliikenteen reittejä koulukuljetuksia ajatellen?
 - a. Kyllä
 - b. Ei

12. Mietitäänkö koulukuljetusten reittejä liikenneturvallisuuden kannalta? Suunnitellaanko reitti siten, että se on aina lyhin mahdollinen, vai voidaanko reitti suunnitella pidemmäksi, jos se on liikenneolosuhteiltaan turvallisempi?
13. Miten muuten liikenneturvallisuus on otettu huomioon kuntanne koulukuljetuksissa?

Tasoristeykset

14. Onko tasoristeyksiä otettu huomioon koulukuljetusten suunnittelussa? Jos on, niin miten?
15. Onko koulukuljetusreitillä sijaitseva tasoristeys mielestänne liikenneturvallisuusriski?
- a. Kyllä
 - b. Vain vartioimattomat tasoristeykset aiheuttavat liikenneturvallisuusriskin
 - c. Riippuu tasoristeyksen ominaisuuksista
 - d. Ei
16. Onko teillä / kuntanne koulukuljetuksista päättävillä mielestänne tarvittavat tiedot kuntanne alueella sijaitsevista tasoristeyksistä?
- a. Kyllä
 - b. Ei
17. Onko teillä / kuntanne koulukuljetuksista päättävillä tiedossa kuntanne alueella sijaitsevien tasoristeysten
- a. sijainnit?
 - i. Kyllä
 - ii. Ei
 - b. ominaisuudet?
 - i. Kyllä
 - ii. Ei
 - c. vaarallisuus?
 - i. Kyllä
 - ii. Ei

Lisätiedot

18. Lisätietoja kuntanne koulukuljetuksista

Kaikki tutkimusalueella toimivat linja-autoyritykset sekä koulukuljetuksia hoitavat yritykset ja yksityiset elinkeinonharjoittajat

Atomilines Ky
Bussiliikenne Koivisto Oy
Harri Haikonen
Invataksi Matti Lehtinen Ky
J Mettänen Oy
Liikenne Rajala Ky
Linjaliikenne Kivistö Oy
Matka-Niinimäki Oy
Pekolan Liikenne Oy
Rautaveden Liikenne Ky
Reijo Perälä
Satakunnan Liikenne Oy
Savonlinja Oy
Siukosen Taksit Oy
Taksi Juha Kivimäki
Taksi Mika Virtanen
Tmi Juha Rauhakylä
Turun Linja-autoilijain Osakeyhtiö
Valtasen Liikenne Oy
Vesman Liikenne Oy
Vuorisen Liikenne Oy

Kysely koskee koulu- ja linja-autokuljetuksia Toijala–Turku-radan alueella. Radan alueella on kymmenen kuntaa, jotka ovat Akaa, Urjala, Forssa, Humppila, Ypäjä, Loimaa, Pöytyä, Aura, Lieto ja Turku. Muiden kuntien alueella tapahtuvia koulu- ja linja-autokuljetuksia ei tarvitse ottaa huomioon kyselyyn vastattaessa.

Perustiedot

- ## *Tasoristeyksistä kulkevat koululaisvuorot*

1. Millä tiellä ja missä kunnassa tasoristeys sijaitsee?
2. Onko tasoristeys vartioitu?
3. Onko tasoristeys mielestänne vaarallinen (tekeekö jokin tasoristeuksen ominaisuus tasoristeuksesta vaarallisen, onko kuljettajilta tai oppilaiden vanhemmilta tullut palautetta tasoristeuksen vaarallisuudesta, onko tasoristeyksessä sattunut läheltä piti -tilanteita, onko tasoristeuksen vaarallisuus yleisesti tiedossa)?
4. Kuinka monta oppilasta on keskimäärin kyydissä tasoristeystä ylitettäessä (arvio)?
5. Kuinka monta kertaa viikossa koulukuljetukseenne ylittää tasoristeuksen keskimäärin?
6. Lisätietoja, mahdolliset syyt tasoristeuksen vaarallisuuteen

[illegible]

Tasoristeyksistä kulkevat muut vuorot

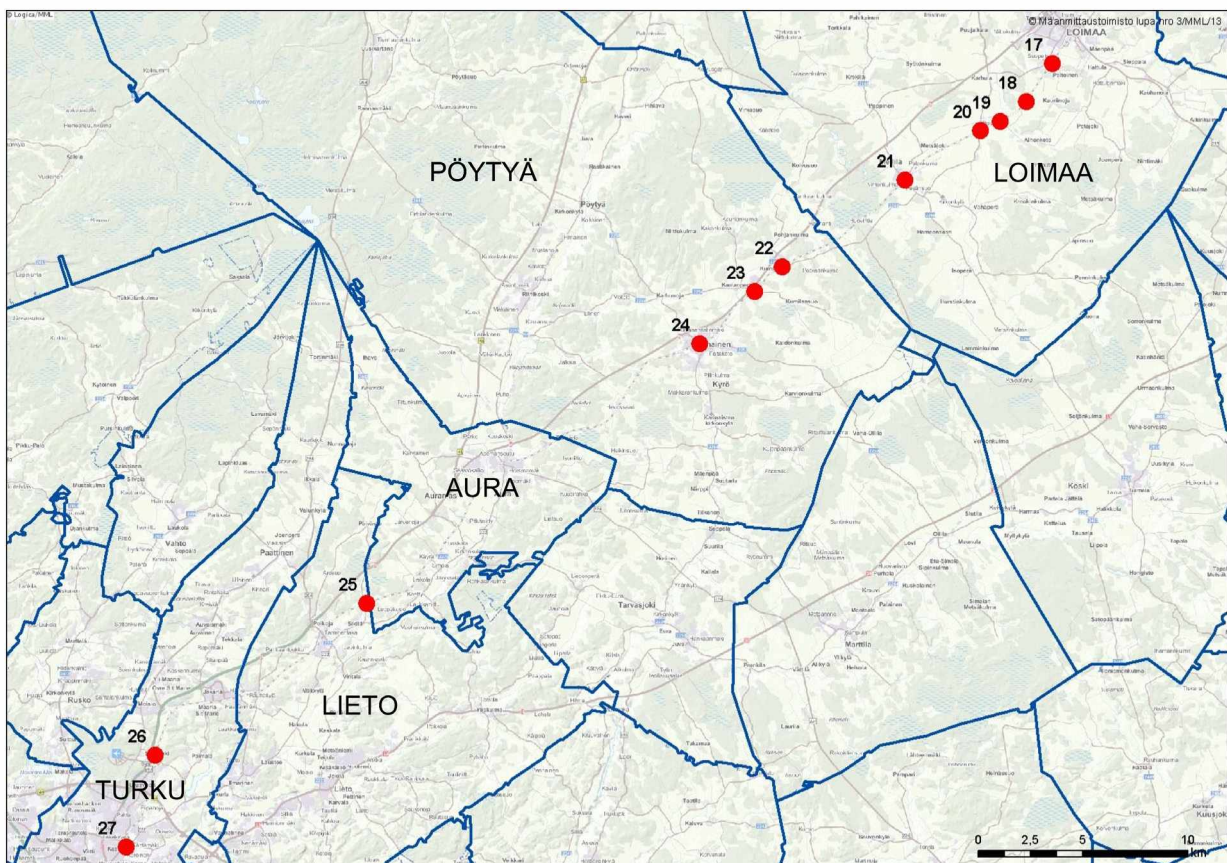
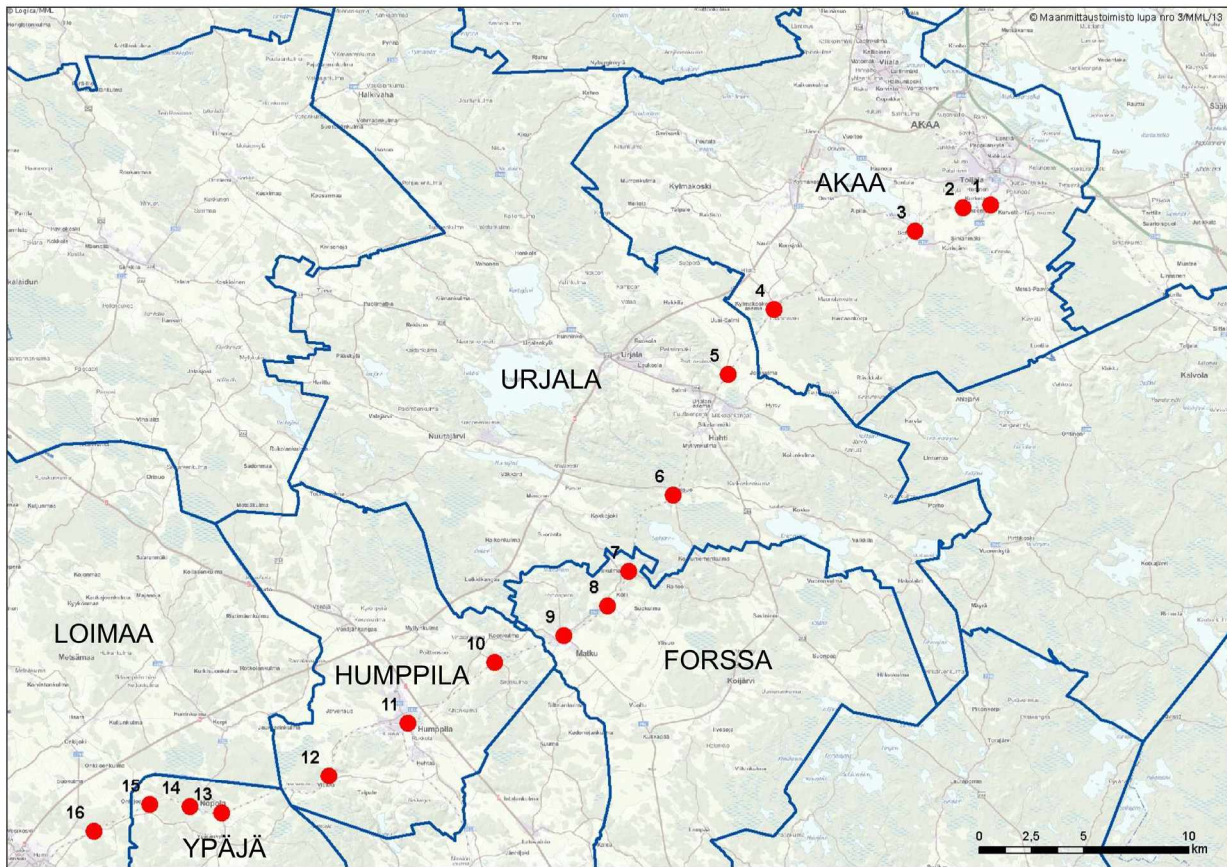
Mikäli yrityksenne jokin muu vuoro (kuin koululaisvuoro) kulkee tasoristeyksen kautta, täytetään taulukkoon seuraavat tiedot:

- 1. Millä tiellä ja missä kunnassa tasoristeys sijaitsee?
- 2. Onko tasoristeys vartioitu?
- 3. Onko tasoristeys mielestänne vaarallinen (tekeekö jokin tasoristeyksen ominaisuus tasoristeyksestä vaarallisen, onko kuljettajilta tai matkustajilta tullut palautetta tasoristeyksen vaarallisuudesta, onko tasoristeyksessä sattunut läheltä piti -tilanteita tai onko tasoristeyksen vaarallisuus yleisesti tiedossa)?
- 4. Kuinka monta matkustajaa on keskimäärin kyydissä tasoristeystä ylitettäessä (arvio)?
- 5. Kuinka monta kertaa viikossa arkipäivinä muut vuoronne (kuin koululaisvuorot) ylittävät tasoristeyksen?
- 6. Lisätietoja, mahdolliset syyt tasoristeyksen vaarallisuuteen

1. Tien nimi, kunta	2. Vartioitu		3. Vaarallisuus		4. Matkus- tajamäärä	5. Ylitys- kerrat	6. Lisätietoja, mahdolliset syyt tasoristeyksen vaarallisuuteen
	Kyllä	Ei	Kyllä	Ei			

Kiitos vaivannäöstänne!

Koulu- ja linja-autokuljetusten käyttämät tasoristeykset kartalla rataosalla Toijala–Turku



Rataosan Toijala–Turku tasoristeykset, joista kulkee koulu- ja linja-autokuljetuksia

Rataosalla Toijala–Turku kulkee koulu- ja linja-autokuljetuksia 27 tasoristeyksestä. Kirjain ”K” tasoristeyksen nimen perässä tarkoittaa, että tasoristeyksestä kulkee koulukuljetuksia. Vastaavasti kirjain ”L” tarkoittaa, että tasoristeyksestä kulkee linja-autoliikennettä. Tasoristeyksen edessä oleva numero vastaa liitteen 4 kartassa olevaa numeroa.

1. Urjalantie (K, L)

Urjalantien tasoristeys sijaitsee Toijalan keskustan lähellä Kurisjärventiellä. Kurisjärventie on maantie ja sitä pitkin kulkee noin 15 koulu- ja linja-autokuljetusta päivittäin. Tiellä on myös suhteellisen vilkas liikenne keskimääräisen vuorokausiliikenteen ollessa noin 1500 ajoneuvoa. Tasoristeys sijaitsee etelästä tultaessa sekä mäen alla että mutkan jälkeen. Kasvillisuus häiritsee hieman näkemiä etelästä oikealle. Yksi tasoristeyksestä ajava yrittäjä piti tasoristeystä vaarallisena.



2. Karirinne (K)

Karirinteen varoituslaitteeton tasoristeys sijaitsee Heinäkankaantiellä lähellä Toijalan keskustaa. Tasoristeyksen ylittää kaksi koulukuljetusta päivittäin. Heinäkankaantie on umpiperäinen, ainoa reitti Heinäkankaantien päästä Toijalaan on tasoristeyksen kautta. Tasoristeys sijaitsee mäen päällä kummastakin suunnasta tultaessa. Tien ja radan risteyskulma vaikeuttaa näkemistä oikealle kummastakin suunnasta tultaessa. Radan mutka lyhentää näkemiä Turun suuntaan, radan varren puut haittaavat näkemiä Toijalan suuntaan pohjoisesta tultaessa. Tasoristeyksestä ajava koulukuljetusyrittäjä piti tasoristeystä vaarallisena.



3. Sotkia (K, L)

Sotkian tasoristeys sijaitsee Sotkiantiellä Akaan kaupungissa. Sotkiantie on maantie ja sitä pitkin kulkee yhdeksän koulu- ja linja-autokuljetusta päivittäin. Tien ja radan risteykskulman takia vasemmalle näkeminen on hankalaa kummastakin suunnasta tultaessa. Näkemät vasemmalle pohjoisesta tultaessa ovat huonot. Tasoristeyksessä on tapahtunut 2000-luvulla yksi onnettomuus. Tasoristeystä ei pidetty vaarallisena.



4. Kylmäkosken tehdas (K)

Kylmäkosken tehtaan tasoristeys sijaitsee Kylmäkosken Asemanraitilla. Asemanraitti on maantie ja sitä pitkin kulkee kaksi koulukuljetusta päivittäin. Näkemät ovat huonoja lukuun ottamatta näkemiä pohjoisesta oikealle. Risteyskulma vaikeuttaa näkemistä vasemmalle kummastakin suunnasta tultaessa. Lisäksi tasoristeys sijaitsee mutkan jälkeen kummastakin suunnasta tultaessa. Tasoristeyksessä on tapahtunut 2000-luvulla yksi onnettomuus.





5. Nissi (K, L)

Nissin tasoristeys sijaitsee Uudensalmentiellä Urjalassa. Uudensalmentie on maantie ja sitä pitkin kulkee viisi koulu- ja linja-autokuljetusta päivittäin. Tasoristeys sijaitsee mutkan jälkeen etelästä tultaessa. Näkemät ovat kohtalaisia tien mutkasta ja radan kaarteesta huolimatta. Tien ja radan risteyskulma vaikeuttaa näkemistä vasemmalle etelästä tultaessa, pohjoisesta tultaessa risteyskulma ei haittaa merkittävästi. Tasoristeystä ei pidetty vaarallisena.



6. Hanhisuo (K)

Hanhisuon tasoristeys sijaitsee Urjalassa Hanhisuontiellä. Hanhisuontie on maantie ja sitä pitkin kulkee kaksi koulukuljetusta päivittäin. Näkemät huonoja joka suuntaan lukuun ottamatta näkemiä etelästä oikealle, jonne näkemät ovat kohtalaiset. Valkamantien liittymä sijaitsee erittäin lähellä tasoristeystä. Tasoristeys sijaitsee mutkan jälkeen kummastakin suunnasta tultaessa. Tasoristeystä ei pidetty vaarallisena.



7. Vahtitupa (L)

Vahtituvan tasoristeys sijaitsee Raitoontiellä Forssassa. Raitoontie on maantie ja sitä pitkin kulkee Forssan palvelulinja muutaman kerran viikossa. Pohjoisesta vasemmalle näkemät ovat maapenkan takia erittäin huonoja, myös näkemät sekä pohjoisesta ja etelästä oikealle ovat huonoja. Tasoristeystä ei kuitenkaan pidetty vaarallisena.



8. Nummela (K)

Nummelan tasoristeys sijaitsee Suokulmantiellä Forssassa. Suokulmantietä kulkee kuusi koulukuljetusta päivittäin. Tasoristeuksen virallinen nimi tasoristeysrekisterissä on Humppila (Suokulmantie), mutta nimen harhaanjohtavuuden vuoksi tutkimuksessa käytetään samaa nimeä kuin mitä tasoristeyksellä on Tarva LC-ohjelmassa. Näkemät pohjoisesta tultaessa ovat heikohkot radan mutkan ja mäen takia. Tasoristeys sijaitsee pienen mäen päällä, pohjoisesta tultaessa nousu on hieman jyrkempi. Päätien liittymä on noin 35 metriä tasoristeuksesta. Tasoristeystä ei pidetty vaarallisena.



9. Matku (K, L)

Matkun tasoristeys sijaitsee Matkuntiellä Matkun kylän keskustassa. Matkuntie on maantie ja sitä pitkin kulkee 19 koulu- ja linja-autokuljetusta päivittäin. Näkemät ovat huonoja joka suuntaan. Etelästä tultaessa maapenkki estää näkemiä varsinkin oikealle. Tasoristeys sijaitsee mutkan jälkeen kummastakin suunnasta tultaessa. Matkuntien ja Menostentien liittymä sijaitsee heti tasoristeyksen pohjoispuolella. Tasoristeyksen pohjoispuolella sijaitsee Matkun koulu. Yksi tasoristeyksestä ajava yrittäjä piti tasoristeystä vaarallisena.



10. Siro (K)

Siron tasoristeys sijaitsee Kuumantiellä Humppilassa. Kuumantie on maantie ja sitä pitkin kulkee kaksi koulukuljetusta päivittäin. Etelästä näkemät oikealla ovat huonot maapenkan takia. Pohjoisesta tultaessa näkemät avautuvat vasta kahdeksan metriä ennen rataa kallioleikkauksen takia. Tasoristeystä ei pidetty vaarallisena.



11. Portti (K, L)

Portin tasoristeys sijaitsee Koivistontielle aivan Humppilan keskustan eteläpuolella. Koivistontie on maantie ja sitä pitkin kulkee 11 koulu- ja linja-autokuljetusta päivittäin. Koivistontielle on vilkas ajoneuvoliikenne keskimääräisen vuorokausiliikenteen ollessa yli 1700 ajoneuvoa. Näkemät Turun suuntaan ovat todella huonot radan mutkan takia. Tasoristeystä ei pidetty vaarallisena.



12. Rautavuori (K)

Rautavuoren tasoristeys sijaitsee Ypäjäntiellä Humppilassa. Näkemät Turun suuntaan ovat huonot radan mutkan takia. Tasoristeys sijaitsee mutkan jälkeen kummastakin suunnasta tullessa, minkä lisäksi Ypäjäntien ja Taipaleentien risteys sijaitsee heti radan eteläpuolella. Tasoristeystä ei pidetty vaarallisena.



13. Ypäjä (K, L)

Ypäjän tasoristeys sijaitsee Ypäjäntien varrella Ypäjällä. Ypäjäntie on maantie ja sitä pitkin kulkee kahdeksan koulu- ja linja-autokuljetusta päivittäin. Näkemät Turun suuntaan ovat huonoja radan mutkan takia. Maapenkki haittaa lisäksi näkemiä Toijalan suuntaan pohjoisesta tultaessa. Tasoristeystä ei pidetty vaarallisena.



14. Apilasuo (K)

Apilasuo varoituslaitteeton tasoristeys sijaitsee Suomalantiellä Ypäjällä. Suomalantietä kulkee neljä koulukuljetusta päivittäin. Etelästä tultaessa risteyskulma haittaa huomattavasti näkemiä oikealla, myös pohjoisesta tultaessa risteyskulma haittaa näkemiä. Näkemät ovat muuten hyvät joka suuntaan. Tasoristeys sijaitsee mutkan jälkeen kummastakin suunnasta tultaessa. Tasoristeyksessä on tapahtunut 2000-luvulla yksi onnettomuus. Tasoristeyksestä ajava koulukuljetusyrittäjä piti tasoristeystä vaarallisena.



15. Sipilä (K)

Sipilän tasoristeys sijaitsee Onkijoenperäntieltä lähtevällä tonttiliittymällä. Tasoristeys on varustettu tasoristeysvalolla. Näkemät Toijalan suuntaan ovat lyhyet radan mutkan takia. Tasoristeys sijaitsee pienen nyppylän päällä, pohjoisesta tultaessa nousu on hieman jyrkempi kuin etelästä tultaessa. Tasoristeystä ei pidetty vaarallisena.



16. Välimäki (K)

Välimäen varoitusslaitteeton tasoristeys sijaitsee Kytösentiellä Loimaalla. Näkemät aukeavat pohjoisesta tultaessa vasta seitsemän metriä ennen tasoristeystä, kahdeksan metriä ennen tasoristeystä näkemät oikealla ovat noin 50 metriä ja vasemmalle noin 100 metriä. Seitsemän metriä ennen tasoristeystä saavutetaan täydet näkemät. Tie nousee pohjoisesta tultaessa jonkin verran tasoristeykseen, mutta odotustasanteet on kunnostettu. Tasoristeuksen eteläpuolelta on kaadettu metsää, joten näkemät etelästä tultaessa ovat kunnossa. Tasoristeyksestä ajava yrittäjä piti tasoristeystä erittäin vaarallisena.



17. Poikkitie (K)

Poikkitien tasoristeys sijaitsee Hannuntiellä Loimaalla. Tietä pitkin kulkee muutamia koulukuljetuksia viikoittain. Tasoristeuksen eteläpuolelta ei ole muuta kunnollista tieyhteyttä Loimaan keskustaan. Näkemät tasoristeyksessä ovat hyvät joka suuntaan. Tie nousee loivasti tasoristeykseen kummastakin suunnasta, mutta odotustasanteet ovat kunnossa. Tasoristeystä ei pidetty vaarallisena



18. Kytömaa (K)

Kytömaan varoituslaitteeton tasoristeys sijaitsee Kytömaantiellä Loimaalla. Tasoristeyksestä kulkee yksi koulukuljetus päivittäin. Näkemät jäävät lyhyeksi Turun suuntaan radan mutkan takia. Tie nousee tasoristeykseen kummastakin suunnasta, minkä lisäksi tien ja radan risteyskulma häiritsee näkemiä huomattavasti kumpaankin suuntaan etelästä tultaessa. Tasoristeyksestä ajava koulukuljetusyrittäjä piti tasoristeystä vaarallisena.



19. Alhonketo (K)

Alhonkedon varoituslaitteeton tasoristeys sijaitsee Alhonkedontielle Loimaalla. Tasoristeyksestä kulkee yksi koulukuljetus päivittäin. Näkemät Loimaan suuntaan jäävät lyhyeksi radan mutkan takia. Kasvillisuus häiritsee näkemää myös Turun suuntaan varsinkin pohjoisesta tultaessa. Risteyskulmat vaikeuttavat huomattavasti näkemistä radan suuntaan kummastakin suunnasta tultaessa. Tie nousee loivasti tasoristeykseen. Odotustasanteet ovat huonossa kunnossa, minkä lisäksi tasoristeyskansi on hieman liian lyhyt. Tasoristeuksen 10 vuoden onnettomuusennuste on rataosan kolmanneksi korkein (0,46) ja varoituslaitteettomista tasoristeyksistä korkein. Tasoristeyksessä on tapahtunut 2000-luvulla yksi onnettomuus. Tasoristeyksestä ajava koulukuljetusyrittäjä piti tasoristeystä vaarallisena.



20. Piltola (K)

Piltolan tasoristeys sijaitsee Karhulankyläntiellä Loimaalla. Karhulankyläntie on maantie ja sitä pitkin kulkee kahdesta kolmeen koulukuljetusta päivittäin. Näkemät ovat hyvät joka suuntaan. Risteyskulma häiritsee hieman näkemistä radan suuntaan mutta ei merkittävästi. Tasoristeyksessä on tapahtunut 2000-luvulla yksi onnettomuus. Tasoristeystä ei pidetty vaarallisena.



21. Mellilä (K, L)

Mellilän tasoristeys sijaitsee Melliläntiellä Loimaalla keskellä Mellilän taajamaa. Melliläntie on maantie ja sitä pitkin kulkee yli kymmenen koulu- ja linja-autokuljetusta päivittäin. Näkemät ovat kasvillisuuden takia huonot joka suuntaan lukuun ottamatta näkemiä etelästä oikealle. Tien ja radan risteyskulma hankaloittaa näkemistä etelästä vasemmalle. Tasoristeys on varustettu poikkeuksellisesti paripuomilaitoksella. Tasoristeystä ei pidetty vaarallisena.



22. Kumila (K)

Kumilan tasoristeys sijaitsee Melliläntiellä Pöytyällä. Melliläntie on maantie ja sitä pitkin kulkee viisi koulukuljetusta päivittäin. Näkemät tasoristeyksessä ovat hyvät, etelästä vasemmalle pihapuut haittaavat jonkun verran näkemiä. Tasoristeystä ei pidetty vaarallisena.



23. Kumilansuo (K)

Kumilansuon tasoristeys sijaitsee Kumilansuontiellä Pöytyällä. Kumilansuontie on maantie ja sitä pitkin kulkee muutama koulukuljetus päivittäin. Tien ja radan risteyskulma haittaa näkemiä oikealle kummastakin suunnasta tultaessa. Näkemät Toijalan suuntaan ovat erittäin lyhyet radan mutkan takia. Tie nousee loivasti tasoristeykseen kummastakin suunnasta, mutta odotustasanteet ovat kunnossa. Tasoristeyksessä on tapahtunut 2000-luvulla yksi onnettomuus, mutta tasoristeystä ei pidetty vaarallisena.



24. Kyrö (K, L)

Kyrön tasoristeys sijaitsee Kyröntiellä Pöytyällä keskellä Kyrön taajamaa. Näkemät pohjoisesta saavuttaessa ovat hyvät, etelästä tultaessa näkemiä vasemmalle haittaavat sepelikasat sekä muu varastoitu tavara. Oikealle viljasiilon takia näkemät avautuvat vasta kahdeksan metriä ennen rataa. Tasoristeys sijaitsee Kyrön ratapihan vieressä, ratapihalla oleva juna pitää puomeja pitkään alhaalla. Tämä saattaa houkuttaa kiertämään puomit. Huitinperäntien liittymä sijaitsee vain 15 metriä tasoristeuksesta, myös eteläpuolella on tieliittymä lähellä tasoristeystä. Huitinperäntieltä tasoristeukseen käännytessä ei näe kunnolla radan suuntaan. Läntisellä jalkakäytävällä ei ole odotusaluetta ennen tasoristeystä pohjoisesta tultaessa, joten jalankulkijat joutuvat ylittämään myös ajoradan ylittäessään tasoristeuksen. Jalankulkijat joutuvat odottamaan ajoradalla puomien nousua, mikä saattaa myös houkuttaa kiertämään puomit. Tasoristeuksen 10 vuoden onnettomuusennuste on rataosan toiseksi korkein (0,71). Tasoristeuksessa onkin tapahtunut 2000-luvulla kaksi onnettomuutta. Tasoristeuksesta kulkee viiden koulukuljetus- ja linja-autoyrittäjän reitit, joista kaksi piti tasoristeystä vaarallisena.





25. Päivästö (K)

Päivästön tasoristeys sijaitsee Päivästöntiellä Liedossa. Tasoristeys on ainoa Liedon kunnan alueella oleva ajoneuvoliikenteelle tarkoitettu tasoristeys. Päivästöntie on maantie ja sitä pitkin kulkee muutama koulukuljetus päivittäin. Näkemät ovat hyvät lukuun ottamatta näkemiä etelästä vasemmalle, joita lyhentää radan kaarre. Tie nousee loivasti tasoristeykseen, mutta odotustasanteet ovat kunnossa. Tasoristeyksen eteläpuolella sijaitsee tonttiliittymä alle kymmenen metrin päässä tasoristeyksestä. Tasoristeystä ei pidetty vaarallisena.



26. Vaisteentie (L)

Vaisteentien tasoristeys sijaitsee Vaisteentiellä Turussa. Vaisteentie on maantie ja sitä pitkin kulkee kaksi paikallisliikenteen linja-autoreittiä. Linja-autoja kulkee tasoristeuksesta päivittäin lähes 70. Näkemiä pohjoisesta vasemmalle haittaa kasvillisuus, Turun suuntaan radan kaarre haittaa näkemiä kumpaankin suuntaan. Tasoristeystä ei pidetty vaarallisena.



27. Tampereentie (L)

Tampereentien tasoristeys sijaitsee Vanhalla Tampereentiellä lähellä Turun keskustaa. Näkemät tasoristeyksessä ovat erittäin huonot kasvillisuudesta johtuen lukuun ottamatta pohjoisesta oikealle. Tasoristeyksessä on erittäin vilkas ajoneuvo- ja myös linja-autoliikenne. Tasoristeyksestä kulkee moni paikallis- sekä kaukoliikenteen reitti. Autoilijat ja jalankulkijat eivät varo tasoristeystä; tasoristeykseen ei hidasteta eikä katsota tuleeko junaa. Tasoristeuksen eteläpuolella on vilkas liittymä kaupan pihaan, pohjoispuolella liikennevaloilla ohjattu risteys. Tasoristeuksen 10 v onnettomuusennuste on rataosan korkein (1,23) ja tasoristeyksessä on tapahtunut 2000-luvulla jo kolme onnettomuutta. Tasoristeystä ei kuitenkaan pidetty vaarallisena.



Toimenpidesuosituks

Suosittelut toimenpiteet on jaettu kolmeen luokkaan. Heti toteutettavat toimenpiteet ovat yksinkertaisia ja halpoja toimenpiteitä ja ne voidaan toteuttaa vähin kustannuksin. Pian toteutettavat toimenpiteet ovat kiireellisiä toimenpiteitä, jotka ovat kuitenkin hieman kalliimpia ja työlämpiä toteuttaa kuin heti toteutettavat toimenpiteet. Myöhemmin toteutettavat ovat toimenpiteitä, jotka ovat vähiten kiireellisiä ja aiheuttavat usein myös paljon kustannuksia. Nämä voidaan toteuttaa esimerkiksi kyseisen tien perusparannuksen yhteydessä. Toimenpiteet on listattu tasoristeyskohtaisesti toteutamisjärjestyksessä.

1. Urjalantie

heti:

- näkemien parantaminen kasvillisuutta raivaamalla
- tasoristeysmerkkien vaihto

myöhemmin:

- eritasoliittymän rakentaminen

2. Karirinne

heti:

- väistämisvelvollisuuden merkitseminen Toivonharjuntielle
- tasoristeysmerkkien vaihto
- junien nopeusrajoituksen 130 km/h asettaminen tasoristeyksen kohdalle
(Ahonen ym. 2009)

myöhemmin:

- tasoristeyksen varustaminen puolipuumilaitteistolla, tieyhteyden rakentaminen välille Heinäkankaantie – Notkokuja jolloin Ahtiaisen ja Toivosen tasoristeykset voidaan poistaa. Uutta tietä tarvitaan noin 400 m tai
- uuden tieyhteyden rakentaminen Heinäkankaantieltä Hakalantielle tai Kurisjärventielle, jolloin Karirinteen, Ahtiaisen ja Toivosen tasoristeykset voidaan poistaa. Uutta tietä tarvitaan noin 1,1–1,4 km

3. Sotkia

- ei toimenpiteitä

4. Kylmäkosken tehdas

- ei toimenpiteitä

5. Nissi

- ei toimenpiteitä

6. Hanhisuo

heti:

- koulukuljetusreitit on suunniteltava siten, että Valkamantieltä ei tarvitse kääntyä vasemmalle tasoristeykseen

7. Vahtitupa

heti:

- tasoristeysmerkkien vaihto

8. Nummela

- ei toimenpiteitä
-

9. Matku

heti:

- maapenkan poisto näkemien parantamiseksi
- koulukuljetusreitit on suunniteltava siten, että kääntymistä Matkuntieltä oikealle tasoristeykseen vältetään

10. Siro

- ei toimenpiteitä

11. Portti

heti:

- tasoristeysmerkkien vaihto

myöhemmin:

- eritasoliittymän rakentaminen

12. Rautavuori

heti:

- tasoristeysmerkkien vaihto

myöhemmin:

- Ypäjätien tielinjauksen kääntäminen Taipaleentielle noin 100 metriä ennen nykyistä liittymää, jotta Ypäjätien ja Taipaleentien liittymä saadaan tarpeeksi kauas tasoristeyksestä

13. Ypäjä

heti:

- maapenkan madaltaminen näkemien parantamiseksi

14. Apilasuo

heti:

- STOP-merkkien asennus tasoristeykseen
- tasoristeysmerkkien vaihto

myöhemmin:

- tasoristeyksen varustaminen puolipuomilaitteistolla, uuden tieyhteyden rakentaminen Apilasuo tasoristeyksestä Paloposken tasoristeykseen, jolloin Paloposken tasoristeyksen voi poistaa. Uutta tietä tarvitaan noin 600 metriä tai
- uuden tieyhteyden rakentaminen Apilasuo tasoristeyksestä Ypäjäntien tielle, jolloin Apilasuo ja Paloposken tasoristeykset voidaan poistaa. Uutta tietä tarvitaan tien linjauksesta riippuen 1–1,5 km

15. Sipilä

myöhemmin:

- uuden tieyhteyden rakentaminen Jussilan tasoristeykseen, jolloin tasoristeys voidaan poistaa. Jussilan tasoristeys varustetaan varoituslaitoksella. Uutta tietä tarvitaan noin 650 metriä

16. Välimäki

heti:

- STOP-merkkien asennus tasoristeykseen
- tasoristeysmerkkien vaihto
- tasoristeyksen käyttö koulukuljetuksissa lopetetaan, Välimäen koulukuljetukset hoidetaan pistona Tampereentielle

Myöhemmin:

- tasoristeyksen poisto. Mikäli poisto aiheuttaa merkittävää haittaa maataloudelle, voidaan Kytösentieltä rakentaa uusi tieyhteys Jussilan tasoristeykseen, joka varustetaan varoituslaitoksella. Uutta tietä tarvitaan noin 750 metriä

17. Poikkitie

heti:

- tasoristeysmerkkien vaihto

18. Kytömaa

heti:

- tasoristeyksen käyttö koulukuljetuksissa lopetetaan

myöhemmin:

- tasoristeyksen poisto heti kun Alhonkedon tasoristeys saadaan varustettua puolipuumilaitoksella tai Alhonkedontieltä on saatu rakennettua tieyhteys Karhulankyläntielle. Mikäli poisto aiheuttaa merkittävää haittaa maataloudelle, voidaan Kytömaantieltä rakentaa uusi tieyhteys Sortolantielle, jolloin saadaan ajoyhteys Poikkien tasoristeykseen. Uutta tietä tarvitaan noin 800 metriä

19. Alhonketo

heti:

- tasoristeyksen käyttö koulukuljetuksissa lopetetaan ja Alhonkedon koulukuljetukset hoidetaan pistona Petäjoentieltä, mikäli tästä ei aiheudu kohtuuttomia kustannuksia
- tasoristeyskannen uusiminen
- odotustasanteiden kunnostus

myöhemmin:

- tasoristeyksen varustaminen puolipuumilaitteistolla, minkä jälkeen tasoristeystä voi käyttää koulukuljetuksiin normaalisti

tai

- uuden tieyhteyden rakentaminen Alhonkedontieltä Karhulankyläntielle, jolloin tasoristeyksen voi poistaa. Uutta tietä tarvitaan 1–1,5 km tielinjauksesta riippuen

20. Piltola

- ei toimenpiteitä

21. Mellilä

heti:

- näkemien parantaminen kasvillisuutta raivaamalla

myöhemmin:

- eritasoliittymän rakentaminen

22. Kumila

heti:

- Tasoristeysmerkkien vaihto

23. Kumilansuo

heti:

- tasoristeysmerkkien vaihto

24. Kyrö

heti:

- koulukuljetukset on suunniteltava siten, että Huitinperäntieltä ei tarvitse kääntyä vasemmalle tasoristeykseen

pian:

- tasoristeykseen on suunniteltu eritasoliittymää, joka pitäisi toteuttaa mahdollisimman nopeasti. Tällöin muita rakenteellisia muutoksia ei kannata tasoristeykseen toteuttaa

25. Päivästä

heti:

- väistämisvelvollisuuden merkitseminen tasoristeyksen eteläpuolella olevaan tonttiliittymään väistämisvelvollisuuden selkeyttämiseksi
- tasoristeysmerkkien vaihto

26. Vaisteentie

myöhemmin:

- mikäli suunniteltu katuysteys Kärmekallionkadulta Vaistentielle toteutetaan, voidaan linja-autoreitti siirtää uudelle kadulle ja tasoristeys voidaan poistaa

27. Tampereentie

heti:

- näkemien parantaminen kasvillisuutta raivaamalla
- tasoristeysmerkkien vaihto

myöhemmin:

- eritasoliittymän rakentaminen

